

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería Industrial
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ENVASES HERMÉTICOS DE POLIPROPILENO

Trabajo de Investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Javier Bernardo Meave Gaviria

Código 20081556

Juan Diego Rivera De la Flor

Código 20080871

Asesor

Ana María Almandoz Nuñez

Lima-Perú

Diciembre, 2016

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE ENVASES HERMÉTICOS
DE POLIPROPILENO**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	13
1.1 Problemática	13
1.2 Objetivos de la investigación.....	13
1.3 Justificación del tema.....	14
1.4 Hipótesis del trabajo	16
1.5 Marco referencial de la investigación	17
1.6 Análisis del sector	18
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	20
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	20
2.1.1 Definición comercial del producto.....	20
2.1.2 Principales características del producto	21
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	23
2.1.4 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.....	24
2.2 Análisis de la demanda.....	25
2.2.1 Demanda histórica	25
2.2.2 Demanda potencial	29
2.2.3 Proyección de la demanda y metodología del análisis	31
2.3 Análisis de la oferta	32
2.3.1 Análisis de la competencia	32
2.4 Demanda para el proyecto	33
2.4.1 Segmentación del mercado.....	33
2.4.2 Selección del mercado meta	34
2.4.3 Determinación de la demanda para el proyecto	36
2.5 Comercialización.....	36
2.5.1 Política de comercialización y distribución.....	36
2.5.2 Publicidad y promoción.....	37
2.5.3 Análisis de precios.....	37
2.6 Análisis de los insumos principales.....	38

2.6.1	Características principales de la materia prima	38
2.6.2	Disponibilidad de insumos	39
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		41
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	41
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	43
3.3	Evaluación y selección de localización	46
3.3.1	Evaluación y selección de macro localización	46
3.3.2	Evaluación y selección de micro localización.....	47
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		51
4.1	Relación tamaño-mercado	51
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	51
4.3	Relación tamaño-tecnología	53
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	53
4.5	Selección del tamaño de planta	54
CAPÍTULO V: INENIERÍA DEL PROYECTO.....		55
5.1	Definición del producto basada en sus características de fabricación.....	55
5.1.1	Especificaciones técnicas del producto	55
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	58
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	58
5.2.2	Proceso de producción.....	63
5.3	Características de las instalaciones y equipos	67
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipo	67
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	67
5.4	Capacidad Instalada.....	75
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	75
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	76
5.5	Resguardo de calidad.....	76
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto... ..	76
5.5.2	Medidas de resguardo de la calidad en la producción.....	77
5.6	Estudio del impacto ambiental.....	78
5.7	Seguridad y salud ocupacional	79

5.8	Sistema de mantenimiento.....	82
5.9	Programa de producción para la vida útil del proyecto.....	84
5.10	Requerimiento de insumos, personal y servicios.....	86
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	86
5.10.2	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	87
5.10.3	Servicios de terceros.....	88
5.10.4	Otros: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	88
5.11	Característica físicas del proyecto.....	89
5.11.1	Factor edificio.....	89
5.11.2	Factor servicio.....	91
5.12	Disposición de planta.....	92
5.12.1	Disposición de general.....	99
5.12.2	Disposición de detalle.....	100
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	101
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.....		103
6.1	Organización empresarial.....	103
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativos y de servicios.....	103
6.3	Estructura organizacional.....	104
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....		105
7.1	Organización empresarial.....	105
7.1.1	Disposición de detalle.....	105
7.1.2	Disposición de detalle.....	106
7.2	Costos de producción.....	106
7.2.1	Costos de materias primas, insumos y otros materiales.....	106
7.2.2	Costo de los servicios.....	109
7.2.3	Costo de la mano de obra.....	110
7.3	Presupuesto de ingresos y egresos.....	111
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	111
7.3.2	Presupuesto operativo de costos de materias primas.....	111
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	113
7.4	Flujo de fondos netos.....	113
7.4.1	Flujo de fondos económicos.....	113

7.4.2 Flujo de fondos financieros	113
---	-----

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERO DEL PROYECTO	115
8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, C/C, PR.....	115
8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	115
8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto.....	115
8.4 Análisis de la sensibilidad del proyecto.....	116

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	119
9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	119
9.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto	119
9.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto.....	119

Conclusiones	122
Recomendaciones	124
Referencias	126
Bibliografía	126
Anexos	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Desempleo en Lima metropolitana	16
Tabla 1. 2 Diferencias y similitudes con las tesis y seminarios de referencia.....	18
Tabla 2. 1 Propiedades Químicas	22
Tabla 2. 2 Bienes sustitutos	22
Tabla 2. 3 Importación de productos plásticos de polipropileno en kilogramos	25
Tabla 2. 4 Producción de productos plásticos de polipropileno en kilogramos	25
Tabla 2. 5 Exportación de productos plásticos de polipropileno en kilogramos	26
Tabla 2. 6 Demanda de productos plásticos de polipropileno en kilogramos	26
Tabla 2. 7 Demanda de envases de polipropileno en kilogramos.....	27
Tabla 2. 8 Demanda de envases herméticos de polipropileno en kilogramos	28
Tabla 2. 9 Demanda de envases herméticos de polipropileno.....	28
Tabla 2. 10 Demanda Interna Aparente de envases herméticos de polipropileno.....	29
Tabla 2. 11 Demanda potencial del Perú respecto a México.....	30
Tabla 2. 12 Demanda potencial del Perú respecto a Europa	31
Tabla 2. 13 Demanda potencial del Perú respecto a Chile	31
Tabla 2. 14 Demanda del proyecto proyectada de envases herméticos de polipropileno.....	32
Tabla 2. 15 Proyección de la demanda para el proyecto	36
Tabla 2. 16 Análisis de precios históricos de la competencia (S/.)	37
Tabla 2. 17 Precios actuales de la competencia.....	38
Tabla 2. 18 Características técnicas del polipropileno	39
Tabla 3. 1 Tabla de enfrentamiento-Macro localización	42
Tabla 3. 2 Densidad poblacional por ciudad.....	43
Tabla 3. 3 Sedes de Senati y Tecsup en el Perú.....	44
Tabla 3. 4 Supermercados/hipermercados en las principales ciudades del Perú.....	44
Tabla 3. 5 Tarifa por servicios de agua potable y alcantarillado.....	45
Tabla 3. 6 Tarifa por servicio de electricidad	46
Tabla 3. 7 Ranking de factores-Macro localización	48
Tabla 3. 8 Tabla de enfrentamiento-Micro localización.....	49
Tabla 3. 9 Ranking de factores-Micro localización.....	51
Tabla 4. 1 Tamaño de mercado.....	52
Tabla 4. 2 Comparativo entre proveedores de polipropileno.....	54
Tabla 4. 3 Tamaño de planta.....	58
Tabla 5. 1 Propiedades de los envases herméticos de polipropileno	62
Tabla 5. 2 Tabla de enfrentamiento	63
Tabla 5. 3 Ranking de factores	63
Tabla 5. 4 Inyectora	67
Tabla 5. 5 Balanza	69
Tabla 5. 6 Faja transportadora	70
Tabla 5. 7 Mesa de acumulación.....	71
Tabla 5. 8 Trituradora de plástico	72
Tabla 5. 9 Máquina embaladora.....	73
Tabla 5. 10 Máquina etiquetadora.....	74
Tabla 5. 11 Número de máquinas	75

Tabla 5. 12 Capacidad instalada	75
Tabla 5. 13 Matriz de evaluación de impactos.....	76
Tabla 5. 14 Tipo de mantenimiento	79
Tabla 5. 15 Tipo de mantenimiento por equipo	83
Tabla 5. 16 Programa de producción para la vida útil del proyecto	84
Tabla 5. 17 Procedencia de mp e insumos	84
Tabla 5. 18 Característica de compras e insumos	85
Tabla 5. 19 Requerimiento de mano de obra	87
Tabla 5. 20 Tamaño del área de producción	87
Tabla 5. 21 Áreas requeridas.....	93
Tabla 5. 22 Lista de motivos	94
Tabla 5. 23 Cronograma de implementación	94
Tabla 7. 1 Estimación de la inversión	95
Tabla 7. 2 Estimación del capital de trabajo	102
Tabla 7. 3 Balance de materia	106
Tabla 7. 4 Resumen de producción anual	106
Tabla 7. 5 Cantidad a producir en cada periodo	107
Tabla 7. 6 Materiales directos	108
Tabla 7. 7 Servicios eléctricos	108
Tabla 7. 8 Costo de mano de obra directa.....	109
Tabla 7. 9 Resumen de producción anual	109
Tabla 7. 10 Presupuesto de ingreso por ventas	110
Tabla 7. 11 Depreciación fabril y no fabril.....	111
Tabla 7. 12 Costos operativos de producción	111
Tabla 7. 13 Costos indirectos de fabricación	112
Tabla 7. 14 Gastos administrativos	112
Tabla 7. 15 Gastos de ventas y distribución.....	113
Tabla 7. 16 Estado de resultados.....	113
Tabla 7. 17 Flujo de fondos económicos	114
Tabla 7. 18 Flujo de fondos financieros.....	114
Tabla 8. 1 Indicadores económicos.....	114
Tabla 8. 2 Indicadores financieros	115
Tabla 8. 3 Estado de resultados optimista.....	115
Tabla 8. 4 Flujo de caja financiero optimista.....	116
Tabla 8. 5 Indicadores financieros optimista	116
Tabla 8. 6 Estado de resultados pesimista	117
Tabla 8. 7 Flujo de caja financiero pesimista.....	117
Tabla 8. 8 Indicadores financieros pesimista.....	117
Tabla 9. 1 Valor actual neto	118
Tabla 9. 2 Valor agregado actual del proyecto	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Proyección de la inflación en América Latina.....	15
Figura 2. 1 Envase hermético 1.....	21
Figura 2. 2 Envase hermético 2.....	21
Figura 2. 3 Evolución de las exportaciones	27
Figura 2. 4 Patrones de consumo a nivel mundial	30
Figura 2. 5 Envase Competencia 1.....	33
Figura 2. 6 Envase Competencia 2.....	33
Figura 2. 7 Distribución de personas según NSE.....	34
Figura 4.1 Desempleo en el Perú (unidades en millones).....	53
Figura 5. 1 Proyección envase	55
Figura 5. 2 Tapa-Envase	56
Figura 5. 3 Base-Envase.....	57
Figura 5. 4 DOP	65
Figura 5. 5 Balance de materia.....	66
Figura 5. 6 Requerimiento de insumos	86
Figura 5. 7 Señales de seguridad en la planta	90
Figura 5. 8 Señales de advertencia en la planta	91
Figura 5. 9 Tabla relacional	95
Figura 5. 10 Diagrama de análisis relacional.....	96
Figura 5. 11 Disposición general de la planta.....	99
Figura 5. 12 Disposición de detalle 1.....	100
Figura 5. 13 Disposición de detalle 2.....	101
Figura 5. 14 Diagrama de Gantt.....	102
Figura 6. 1 Estructura organizacional	104

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Lista de precios y dimensiones ofrecidas por la competencia.....	131
Anexo 2: Encuesta de envases herméticos de polipropileno.....	132
Anexo 3: Diagrama de flujo del proceso de inyección.....	134



RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto está basado en la creación de una planta de envases herméticos de polipropileno en la ciudad de Lima. El objetivo es de investigar y determinar la viabilidad de mercado, económica, financiera y técnica del proyecto.

En el mercado de estudio se realizó una encuesta a 50 personas que consumen este tipo de producto hoy en día. Los centros de distribución más importantes serán supermercados tales como Wong, Metro, Plaza Veá, Tottus y Vivanda, evaluando la posibilidad de expandirnos en un futuro.

Luego de un análisis usando el método de Ranking de Factores para la macro localización de la planta, se determinó que estará situada en la ciudad de Lima, dejando de lado a ciudades como Arequipa, Trujillo, Chiclayo y Piura. Finalmente, la evaluación de la micro localización estuvo entre distritos como Ate, Callao y Lurín, siendo este último el que obtuvo un mayor puntaje, razón por la cual fue escogido para la localización de la planta.

Luego de usar el método de Guerchet y el Análisis Matricial se determinó que el área tendrá un tamaño aproximado de 756 metros cuadrados, incluyendo la zona administrativa y de producción. Tendremos un total de 9 máquinas para el proceso, siendo la más importante la máquina inyectora para las tapas y los envases.

Finalmente, en la evaluación económica y financiera obtuvimos resultados muy beneficios para la implementación del proyecto, siendo el período de recupero de 02 años, con un VAN mayor a 0 y un TIR mayor al COK

Executive Summary

This Project is based in the installation of a Production plant of an air polypropylene tight containers in the city of Lima. The objective is to investigate and determinate the viability of the market, economy, finance and technical of this Project.

In the market study was done a survey to 50 people who were well received this product in the national market. The main center of distribution will be supermarkets such as Wong, Plaza Veja, Tottus, Metro y Vivanda, evaluating the possibility of expanding in the future.

After an analysis using the ranking method of facts for macro location has been determined that the production plant will be located in city of Lima, leaving behind cities like Trujillo, Arequipa, Piura y Chiclayo. Finally, in the evaluation of micro location between the districts of Ate, Callao and Lurin, this last district had the highest score; reason why, it was chosen this locations at the South of Lima for the installation of the production plant.

After using methods such as Guerchet and Matricial analysis it has been determined that the approximate area for the installation will be 756 meters, including administrative and production areas. We will count with nine different machinery for the production process, being the main important the injection machine for covers and containers.

Finally, in the economic and finance evaluation we obtained very beneficial results for the implementation of this Project, obtaining a recovery period of two years with a VNA higher than zero in both flows and a TIR higher than the COK.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

El presente proyecto de investigación busca la implementación de una planta de producción de envases herméticos de polipropileno para el mercado local. El producto a elaborar busca ser un modo eficaz para la conservación de los alimentos.

Como ya es conocido, los alimentos se descomponen. Algunos de estos por las enzimas que contienen y muchos otros son atacados por el oxígeno del aire, causando el sabor y olor rancio de grasas y aceites. Su acción es reforzada por las enzimas y por la luz ultravioleta.

Lo que muchos no saben es que para la buena conservación de los alimentos y el congelamiento de estos, es necesario la utilización de envases especiales para que de esta manera se pueda conservar el sabor y textura del alimento por un tiempo mucho más prolongado y no sea dañado al soportar temperaturas muy bajas, en caso este sea congelado.

Al utilizar un recipiente hermético de polipropileno se puede conservar los alimentos por más tiempo porque este evita el oxígeno con excepción del que queda en el interior, entre en contacto con ellos.

Con este proyecto se busca beneficiar al consumidor, brindándole una alternativa para la conservación de sus alimentos, lo que conllevaría a un aumento en el consumo de comida casera para aquellas personas que no cuentan con tiempo para almorzar en sus hogares, ya sea por el trabajo, estudios u otros motivos.

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo general: Determinar la viabilidad de mercado, económica, financiera y técnica para la instalación de una planta productora de envases herméticos de polipropileno en la ciudad de Lima para el consumo masivo.

Objetivos específicos: Realizar un estudio de mercado de la utilización de envases plásticos para el almacenamiento de alimentos.

- Identificar y hacer un estudio de las empresas competidoras que actualmente comercializan envases herméticos de polipropileno. Analizar sus precios para lograr contrarrestarlos.

- Localizar la planta teniendo en cuenta que muchos de los insumos serán importados, logrando una ubicación estratégica.
- Determinar si el proyecto es económica y financieramente viable.

1.3. Justificación del tema

Justificación Técnica

- Existe la maquinaria y los equipos necesarios para la instalación de la planta en el Perú. En el país ya existe la comercialización de los envases de plástico herméticos. “Vendemos y comercializamos máquinas inyectoras de plásticos en Lima para compañías con áreas de 100 mil metros cuadrados” (Olx, 2012).
- En el extranjero hay muchas empresas que se dedican a la producción de este bien, exportándolo a otros países, demostrando que es un mercado viable técnicamente. “Somos una empresa americana para alimentos, utensilios de cocina y contenedores de Almacenamiento que acaba de abrir su primera tienda en Chile.” (Lock and lock, 2013).
- Hay muchas empresas a nivel mundial, con la capacidad de proveer todos los insumos necesarios para la producción, especialmente el polipropileno. Como se mencionó anteriormente Colombia es uno de los países con mayor producción de esta materia prima, por lo tanto se tiene la oportunidad de elegir entre un número de proveedores.
- El proceso de producción se basa en las siguientes operaciones:

Pesado: El polipropileno llega en camiones en sacos de 25 kg cada uno. Esta etapa se realiza con una balanza electrónica. La materia prima es almacenada en el almacén de materias primas hasta que se requiera su uso.

Inyección y control: Un operario carga el material en la tolva de la máquina inyectora y controla la temperatura a 300°C aproximadamente.

Control de calidad: Luego de este proceso se lleva a cabo un control de calidad donde se separan los envases que están en óptimas condiciones de los que se van a vender como segunda calidad o desechar.

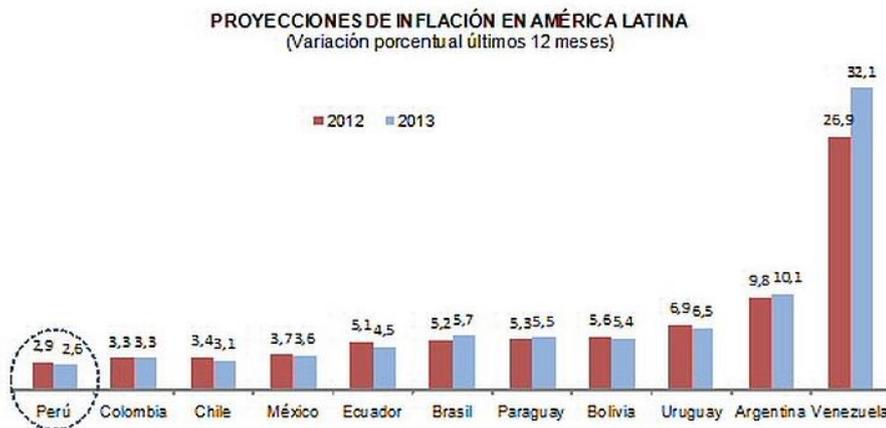
A los envases que pasaron satisfactoriamente el control de calidad, se les coloca un cartón dentro, que ha sido previamente impreso y cortado.

Embalaje: Luego de colocarse la tapa, la cual ha pasado previamente por los mismos procesos que los envases, solo que en la inyección se ha utilizado un molde diferente y a las tapas se les ha colocado el anillo de Silicona.

Justificación Económica

- Tener la mayor utilidad posible, reduciendo los costos fijos y aumentando precios.
- Ver que muchas empresas productoras de envases de plástico herméticos siguen exportando este producto demuestra que es viable económicamente.
- Cada vez más personas necesitarán llevar sus alimentos al trabajar o al centro de estudios por lo que la industria continuará en crecimiento. "Un recipiente hermético evita el contacto con el aire, el cual puede contener microbios y humedad, así como esporas y moho" (QuimiNet,2012).
- El crecimiento sostenido de la economía en el Perú durante los últimos años. Se ha dicho que durante este año el Perú será el país que menor inflación tenga y mayor crecimiento económico de la región.

Figura 1.1.
Proyecciones de la inflación en América Latina, 2012-2013



Fuente: Latin Focus Consensus Forecast, (2012)

Justificación Social

- Creación de nuevos puestos de trabajo para personas necesitadas.

Tabla 1.1
Desempleo en Lima metropolitana, 2012

DESEMPLEO EN LIMA METROPOLITANA Trimestre móvil Mayo - Junio - Julio 2012		
Condición de actividad	Personas	%
A. PERSONAS PARCIAL O TOTALMENTE DESEMPLEADAS (1+2+3)	4,333,100	62.2
1. Desocupados	298,700	4.3
2. Subempleados (i + ii)	1,884,600	27.1
i. Por ingresos (Invisible)	(1,342,300)	(19.3%)
ii. Por horas (Visible)	(542,300)	(7.8%)
3. Económicamente inactivos	2,149,800	30.8
B. ADECUADAMENTE EMPLEADOS	2,628,200	37.8
C. PERSONAS EN EDAD DE TRABAJAR (A + B)	6,961,300	100.0
INGRESO PROMEDIO MENSUAL	1,298.40 nuevos soles (\$480)	

Fuente: INEI, (2012)

- Concientizar a la población sobre el peligro del consumo de comida rápida continuamente, incentivándolos a alimentarse con comida casera. "Por eso, una razón más para cuidar la salud es recuperar la comida casera, logrando una dieta más sana y nutritiva en donde somos nosotros los que decidimos qué comer." (Directo al paladar, 2012)
- Ahorro económico para las familias en el Perú, comer menos en la calle y más la comida casera. "Cocinar en casa siempre resulta más económico que comer fuera de casa, pues claramente la comida que podemos disfrutar en un restaurante o que podemos comprar lista para consumir tiene el costo añadido de la elaboración y servicio" (Directo al paladar, 2012)
- Existe una comodidad para los clientes al tener un envase que pueda meterse al microondas y tener la seguridad que no causará daños en su salud, todo lo contrario, impide que el sol y los rayos UV afecten el producto. "Los envases herméticos ayudan a evitar la descomposición de los alimentos por las enzimas que contienen. A su vez, impide que el sol y los rayos UV afecten al producto." (QuimiNet, 2012)

1.4. Hipótesis de trabajo

La instalación de una Planta productora de envases de plástico herméticos de polipropileno en la ciudad de Lima es factible técnica, económica y financieramente, porque existe un mercado que va demandar el producto.

1.5. Marco Referencial de la Investigación

Universidad: Estudio Preliminar para la instalación de una planta para la fabricación de productos plásticos en la industria farmacéutica y cosmética.

Pareja Roche, Edmundo

Lima, 2008

Es este estudio se realiza la producción de productos plásticos para industria farmacéutica y cosmética. El autor enfatiza en la importancia de los envases ya que son la protección y permiten que se conserve el producto. En este Seminario se busca superar la informalidad en el rubro de cosméticos, en donde hay una gran oportunidad de crecimiento. La demanda crece desde que se inicia el proyecto hasta que finaliza en 57,000 toneladas, lo cual muestra que socialmente fue viable. La materia prima es el polipropileno, el cual es resistente a la temperatura y tiene una barrera a los aromas. La macro localización se desarrolló en Lima, Arequipa e Ica, siendo el ganador Lima. La micro localización fue entre los distritos de Los Olivos, Salamanca y Ate, considerándose este último el lugar para la localización de la planta.

Tesis: Estudio de Pre factibilidad para la instalación de una planta de planchas corrugadas de polipropileno y aserrín.

Alcázar Chávez, Juan Carlos

Lima, 1992

Uno de los objetivos de este estudio tiene un trasfondo social: Beneficiar a los pobladores de las zonas marginales y Asentamientos Humanos quienes tendrán la oportunidad de contar con techo propio. Se usa como materia prima el polipropileno al ser un plástico muy usado en esta industria, se puede procesar por diferentes métodos (inyección, extrusión, prensado). La macro localización de la planta se desarrolló entre las ciudades de Lima, Arequipa y Trujillo, siendo la capital del Perú el lugar escogido para localizar la planta.

Universidad: Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora y comercializadora de plástico PET

Odicio Valdivia, Oliver

Lima, 2011

En este estudio se utiliza como materia prima el PET por el beneficio de poder ser reciclado y así ayudar al medio ambiente a reducir contaminación. La planta está ubicada en la ciudad de Lima, en el distrito de San Juan de Lurigancho. Al tener

envases 100% reciclables no significa que la calidad del producto disminuye, todo lo contrario, ésta se mantiene. La materia prima debe cumplir con algunas especificaciones como estar libre de contaminantes orgánicos y no estar mezclado con otros polímeros.

Tabla 1.2.
Diferencias y similitudes con las tesis y seminarios de referencia

Tesis y Seminarios	Diferencias	Similitudes
1	No es una investigación enfocada a la producción de envases para la conservación de alimentos. Se enfoca en el rubro farmacéutico y de los cosméticos y es así que logra incrementar la demanda.	Al igual que en este trabajo, se utiliza el polipropileno como materia prima, aprovechando sus ventajas al máximo, como lo son; la resistencia a los ácidos, a los distintos aromas y a las altas temperaturas.
2	Esta tesis tienen más de 20 años de antigüedad y su principal objetivo era el de ayudar a la población que radica en Asentamientos Humanos, brindándoles la oportunidad de contar con un techo propio.	No solo utiliza el polipropileno como materia prima sino que también utiliza el proceso industrial más importante de este trabajo: la inyección, la cual consiste en fundir un material dentro de una matriz a través de un orificio llamado compuerta.
3	Utiliza como materia prima el PET, más no el polipropileno. Uno de sus principales objetivos es el de producir envases que sean 100% reciclables, así como también reducir la contaminación en la ciudad de Lima.	A pesar que desarrolla el producto con otro tipo de plástico, esta Tesis produce envases al igual que el presente trabajo, dando un enfoque distinto y ayudando a ampliar el conocimiento.

Elaboración Propia.

1.6. Análisis del sector

Para analizar a los competidores se hará un análisis de las cinco fuerzas de Porter con lo cual podremos conocer la rentabilidad del sector y si sería positiva o no nuestra incursión en el mercado.

- Amenaza de nuevos ingresos: Los competidores potenciales son considerados como una fuerza alta debido a que es un mercado en crecimiento, con muchas oportunidades y con un alto acceso a los canales de distribución. También depende de las reacciones de los competidores ya existentes en el sector, como ya se mencionó en este sector existen dos empresas extranjeras: Lock&Lock y Krea y una nacional: Rey Plast, las

cuales al ser empresas ya consolidadas tendrán la oportunidad de bajar sus precios al máximo haciendo uso de las economías de escala para tratar de desestabilizar a cualquier empresa nueva

- Poder de negociación de los clientes: Este producto le da muchos beneficios al cliente debido a que su uso puede evitar algunas enfermedades. La fuerza analizada se considera media ya que como hemos visto anteriormente son pocas las opciones que se tienen, pues no existen muchas empresas en este sector industrial. “Los envases herméticos conservan los alimentos ya que evitan que el oxígeno entre en ellos, evadiendo la producción de hongos, levaduras, bacterias y otros microorganismos causantes de la descomposición de los alimentos.” (QuimiNet, 2012)
- Poder de negociación de los proveedores: Esta fuerza se considera alta ya que al ser un sector pequeño, el cliente resulta ser no tan importante. Los productos provistos son insumos muy importantes para el producto final, dándole un mayor poder de negociación al proveedor.
- Amenaza de productos sustitutos: Son productos que desempeñan la misma función. Se debe evaluar la capacidad de sustitución de los productos de otros sectores para determinar su amenaza.
La fuerza analizada se considera baja, ya que si bien existen contenedores utilizados para este mismo fin, ya sean de distintos materiales o envases plásticos no herméticos, ninguno de ellos cumple exactamente la misma función.
- Rivalidad de los competidores existentes: La rivalidad entre competidores se considera una fuerza baja, debido a que no existen muchos competidores (actualmente existen tres) y como se mencionó anteriormente, ante las ventajas del producto que tiene la población el crecimiento del sector es rápido.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto a comercializar cuenta con los siguientes niveles:

Producto básico: Los envases herméticos de polipropileno cumplen la función principal de proteger, conservar y facilitar el transporte del alimento contenido en su interior. Además, permite la fácil identificación del alimento al ser el envase de color transparente.

Producto real: Los envases herméticos de polipropileno están fabricados con materiales de la mejor calidad para garantizar la hermeticidad. La hermeticidad se consigue “aplicando una sobrepresión o contrapresión controlada superior a la interna alcanzada por el producto en el interior.” (Esumer, 2010) Constan además de dos etiquetas, una en la tapa y una en la base, en donde se mencionan sus principales cualidades, la marca y el volumen que pueden contener.

Producto aumentado: Los envases herméticos de polipropileno cuentan con una garantía de 6 meses, pudiéndose reponer el envase si el cliente presenta quejas por pérdidas en la propiedad de hermeticidad.

Al existir una amplia gama de envases herméticos de polipropileno en el mercado, para este proyecto se seleccionarán diversos tipos de envases, con distintas dimensiones y formas entre ellos, pero similares a los de la competencia, dichos envases se ven reflejados en el anexo N°1.

Ejemplo del envase hermético:

Figura

2.1
Envase hermético 1



Figura 2.2

Envase hermético 2



Fuente: Gadgets & Cuina (2016)

Fuente: Novedades plásticas (2016)

2.1.2. Principales características del producto

2.1.2.1 Posición arancelaria NANDINA, CIUU

Los envases herméticos de plástico de polipropileno es el producto final de esta investigación. La CIUU correspondiente es la N° D 2520 31: *Fabricación de envases de plástico*. (Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013)

2.1.2.2 Usos y características del producto

Los envases herméticos de polipropileno contienen ventajas muy importantes para la salud. “Los envases herméticos conservan los alimentos ya que evitan que el oxígeno entre en ellos, evadiendo la producción de hongos, levaduras, bacterias y otros microorganismos causantes de la descomposición de los alimentos.” (Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013)

La hermeticidad garantiza, aparte de conservar la temperatura, la seguridad de que nada ingresará dentro del envase. Podrá ser transportado a cualquier lugar contaminado, pero dicha contaminación no ingresará al alimento y asegurándole al cliente no adquirir ninguna enfermedad que afecte la salud.

A continuación se presentarán las propiedades más importantes de la materia prima principal: el polipropileno.

Tabla 2.1.

Propiedades Químicas, 2011

Propiedades químicas	Observaciones
Resistencia a Hidrocarburos	Regular
Resistencia a ácidos débiles a temperatura ambiente	Muy buena
Resistencia a álcalis débiles a temperatura ambiente	Muy buena
Resistencia a productos químicos definidos	Consulta
Efecto de los rayos solares	Lo afectan
Aprobado para contacto con alimentos	Si
Comportamiento a la combustión	Arde fácilmente
Propagación de llama	Mantiene la llama
Comportamiento al quemarlo	Funde y gotea
Color de la llama	Azul punta amarilla
Olor al quemarlo	Parafina

Fuente: Industrias JQ (2011)

2.1.2.3 Bienes sustitutos y complementarios

Bienes sustitutos: Los bienes sustitutos de los envases herméticos de polipropileno para alimentos son todos los demás contenedores utilizados para este mismo fin, ya sean de distintos materiales o envases plásticos no herméticos.

A continuación se hará una comparación entre los distintos bienes sustitutos.

Tabla 2.2.

Bienes sustitutos

	Ventajas	Desventajas
Envases de vidrio	Alta resistencia a agentes químicos.	Elevado costo.
	Transparencia.	Baja resistencia al choque.
		Mayor peso.
		Mayor dificultad de transporte.
Cajas de cartón	Bajo costo.	Solo puede contener alimentos embolsados.
	Bajo peso.	
Envases de plástico	Variedad de colores.	Más pesado que el cartón.
	Variedad de formas.	Más caro que el cartón.
	Menos pesado que el vidrio.	

Elaboración Propia

Bienes complementarios: Se considera como bienes complementarios de los envases herméticos de polipropileno para alimentos a los productos que se pueden contener dentro de ellos, ya que un aumento en el consumo de estos haría que se incrementen las ventas de los envases. Las personas que más utilizan estos envases son los estudiantes o los empleados que llevan lonchera tanto a sus centros de estudios o centros de trabajo. Entre los principales productos que estas personas incluyen en su lonchera y que se pueden llevar dentro de los envases herméticos de polipropileno se encuentran:

- Sándwiches
- Ensalada de frutas
- Ensalada de verduras
- Galletas
- Piqueos diversos
- Cereales
- Yogurt
- Kekes

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Los envases herméticos de plástico serán vendidos en Lima y las principales ciudades del Perú, ya que en estos lugares se encuentra la mayor proporción de población a nivel nacional. Además, los habitantes de estas ciudades al ser los que cuentan con un mayor poder adquisitivo, constituyen el mercado objetivo para poder impulsar una mayor cantidad de ventas.

Las principales ciudades del Perú tales como Arequipa, Cuzco, Trujillo y Chiclayo, donde se venderán los productos, cuentan con diversas rutas de acceso y con carreteras en muy buen estado. Esto facilitará y abaratará el transporte de los productos, y permitirá abastecer de una manera rápida a los almacenes en los distintos puntos de venta.

Un factor esencial para la selección de estas ciudades como área geográfica de venta de los productos, es que en ellas se pueden encontrar grandes supermercados y

centros comerciales ubicados en lugares estratégicos de la ciudad, lo que favorece al flujo de personas y posibles clientes.

2.1.4 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación del mercado

Se definirán las características, usos y propiedades del producto, competencia existente, las normas técnicas existentes, tanto de producción, etiquetado y envasado, así como investigar las formas de comercialización.

Definir la metodología de recolección de datos:

Para recaudar información, se utilizarán herramientas cuantitativas como encuestas, para de esta forma recoger información importante acerca del funcionamiento, frecuencia de uso y motivo por el cual se usa el producto, además, esta herramienta será útil para definir un mercado meta y posible estrategias de comercialización de los envases.

Se utilizarán fuentes de información secundarias como tesis, seminarios, libros relacionados al tema de estudio, bases de datos (Data trade, INEI, Marketing Data Plus, Euromonitor), etc. Y como fuentes terciarias las páginas web donde se obtenga información sobre el producto, como formas de comercialización, competencia existente, oferta y demanda, entre otros.

Una vez realizadas las encuestas, se hará un análisis de estas para así contar con información que será útil para compararla con los datos reales de demanda y oferta así como definir un mercado objetivo al cual serán dirigidas las estrategias de ventas convenientes. Esta información también será utilizada con el fin de tomar decisiones sobre la factibilidad del proyecto.

Con la finalidad de asegurar la hermeticidad de nuestro producto, se realizarán pruebas de laboratorio, específicamente pruebas de fugas o estanqueidad, para de esta manera comprobar que el sellado de la tapa con el envase sea el adecuado para la conservación de las propiedades organolépticas de los alimentos.

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda Histórica

Para aproximar la demanda interna aparente de los envases herméticos de polipropileno para alimentos, se considerará la información hallada en distintas fuentes acerca de la producción, importación y exportación de diversos productos hechos con la misma materia prima entre los años 2006 y 2010.

2.2.1.1 Importaciones

En el siguiente cuadro se muestra la información histórica acerca de la importación de productos plásticos de polipropileno en el Perú en kilogramos.

Tabla 2.3

Importación de productos plásticos de polipropileno en kilogramos, 2007-2012

Unidades	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kilogramos	75,003,863	114,536,342	129,602,797	115,348,840	140,465,455	1,545,232,265

Fuente: Datatrade SAC (2013)

2.2.1.2 Producción

En el siguiente cuadro se muestra la información histórica acerca de la producción de productos plásticos de polipropileno en el Perú en kilogramos.

Tabla 2.4

Producción de productos plásticos de polipropileno en kilogramos, 2007-2012

Unidades	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kilogramos	40,675,983.30	43,502,411.80	46,589,022.50	37,151,824.80	40,956,920.10	40,027,346.94

Fuente: Ministerio de Producción (2013)

2.2.1.3 Demanda Interna Aparente (DIA)

En el siguiente cuadro se muestra la información histórica acerca de la exportación de productos plásticos de polipropileno en el Perú en kilogramos.

Tabla 2.5
Exportación de productos plásticos de polipropileno en kilogramos, 2007-2012

Unidades	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kilogramos	229,188	1,719,709	1,876,647	3,087,418	3,906,957	4,780,816

Fuente: Datatrade SAC (2013)

Con los datos presentados anteriormente, se puede hallar la demanda interna total de diversos productos de polipropileno aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda} = \text{Producción} + \text{Importación} - \text{Exportación}$$

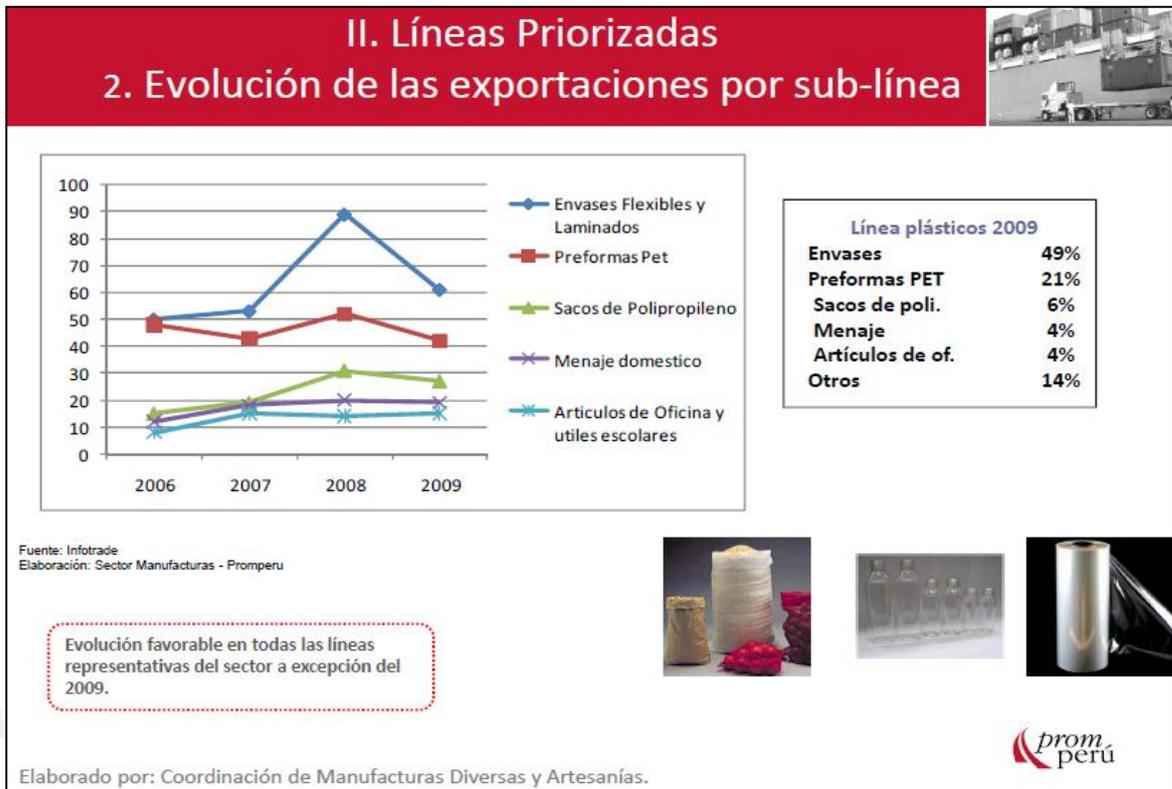
Tabla 2.6.
Demanda de productos plásticos de polipropileno en kilogramos, 2007-2012

Unidades	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kilogramos	115,450,658.30	156,319,044.80	174,315,172.50	149,413,246.80	177,515,418.10	189,769,822.45

Elaboración propia

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de las exportaciones de productos plásticos de polipropileno, así como los porcentajes correspondientes a diversas familias de productos hechos con esta materia prima.

Figura 2.3
Evolución de las exportaciones, 2006-2009



Fuente: Prom Perú, (2010)

Sobre los valores del gráfico anterior, se aplicará el 49% a la demanda hallada en el último cuadro, para encontrar la cantidad correspondiente a los envases de polipropileno entre los años 2007 y 2012 en kilogramos.

Tabla 2.7
Demanda de envases de polipropileno en kilogramos, 2007-2012

Unidades	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kilogramos	56,570,822.57	76,596,331.95	85,414,434.53	73,212,490.93	86,982,554.87	92,987,213.00

Elaboración propia

Tras analizar los datos obtenidos en el cuadro anterior, se tomará como referencia para calcular la demanda histórica que los envases herméticos de polipropileno representan el 0.5% del total de los envases de polipropileno.

A continuación se muestra la demanda histórica de envases herméticos de polipropileno para los años entre 2007 y 2012 en kilogramos.

Tabla 2.8

Demanda de envases herméticos de polipropileno en kilogramos, 2007-2012

Unidades	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kilogramos	282,854.11	382,981.66	427,072.17	366,062.45	434,912.77	464,936.07

Elaboración propia

Considerando que el peso promedio de los envases de polipropileno es de 100 gramos, se convertirá la demanda hallada en kilogramos a envases.

Tabla 2.9

Demanda de envases herméticos de polipropileno, 2007-2012

Unidades	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Envases	2,828,541	3,829,817	4,270,722	3,660,625	4,349,128	4,649,361

Elaboración propia

A continuación se presentará un cuadro consolidando la información de producción, importación y exportación de envases herméticos de polipropileno (Se considerará solo el 49% debido a que es el porcentaje de envases dentro del universo de productos de plástico (DFPD, 2011) y luego el 0.5% para que sean herméticos tal y como se ha trabajado en los cuadros anteriores). También se incluirá la DIA, así como un bosquejo de la demanda para el proyecto usando el 10% en envases (Un envase pesa 100 gramos en promedio). La proyección para los años siguientes se hizo con regresión lineal:

$$\text{Envases} = 287198.2 \times \text{Año} + 2926172$$

Tabla 2.10
Demanda Interna Aparente de envases herméticos de polipropileno

Año	Producción (kg)	Exportación (kg)	Importación (kg)	Dem Int Aparente (kg)	DIA (envases)	10% (envases)
1	99,656	562	183,759	282,854	2,828,541	282,854
2	106,581	4,213	280,614	382,982	3,829,817	382,982
3	114,143	4,598	317,527	427,072	4,270,722	427,072
4	91,022	7,564	282,605	366,062	3,660,625	366,063
5	100,344	9,572	344,140	434,913	4,349,128	434,913
6	98,067	11,713	378,582	464,936	4,649,361	464,936
7				493,656	4,936,559	493,656
8				522,376	5,223,758	522,376
9				551,096	5,510,956	551,096
10				579,815	5,798,154	579,815
11				605,835	6,058,352	605,835
12				637,255	6,372,550	637,255

Elaboración propia

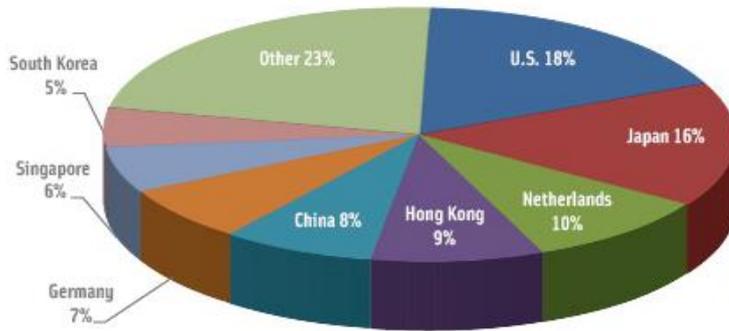
2.2.2 Demanda potencial

2.2.2.1 Patrones de consumo

Los envases herméticos para conservar y transportar los alimentos son utilizados en su mayoría por dos segmentos de la población. Los jóvenes que estudian y trabajan al mismo tiempo se ven obligados (muchos de ellos) a llevar sus alimentos en estos envases ya que de lo contrario tendrían que comer fuera de casa todos los días lo cual significaría un cambio en su economía.

Por otro lado, son los padres de familia y/o amas de casa quienes también consumen este producto. Los padres al igual que los jóvenes al asistir a su centro laboral y no volver al hogar hasta tarde, llevan sus alimentos en envases herméticos para mantener la temperatura y evitar que ingresen contaminantes. ”Un recipiente hermético evita el contacto con el aire, el cual puede contener microbios y humedad, así como esporas y moho”. (QuimiNet, 2012) Las amas de casa se ven en la necesidad de almacenar los alimentos en casa por lo que también utilizan estos bienes. A nivel mundial tenemos la información, tal como se muestra en el siguiente gráfico que el país que más utiliza los envases plástica es Estados Unidos, seguido por Japón y Holanda:

Figura 2.4
Patrones de consumo a nivel mundial



Fuente: PLAEN (2012)

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial se ha calculado considerando el consumo per cápita de Chile, México y Europa debido a que son regiones con consumos similares lo que nos dará una gran aproximación a los valores requeridos y además se ha utilizado la población peruana del 2007 al 2011 datos brindados por la Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C. (CPI, 2011)

Tabla 2.11
Demanda Potencial del Perú respecto a México, 2007-2011

País	Envases Plásticos	Población	CPC (kg/año)	Demanda Potencial TM
México	2007	28,220,800	44.23	1,248,206
México	2008	28,652,000	44.23	1,267,278
México	2009	29,105,700	44.23	1,287,345
México	2010	29,461,900	44.23	1,303,100
México	2011	29,797,700	44.23	1,317,952

Fuente: CPI y Chileplast (2012)

Tabla 2.12
Demanda Potencial del Perú respecto a Europa, 2007-2011

País	Envases Plásticos	Población	CPC (kg/año)	Demanda Potencial TM
Europa	2007	28,220,800	100	2,822,080
Europa	2008	28,652,000	100	2,865,200
Europa	2009	29,105,700	100	2,910,570
Europa	2010	29,461,900	100	2,946,190
Europa	2011	29,797,700	100	2,979,770

Fuente: CPI y Chileplast (2012)

Tabla 2.13
Demanda Potencial del Perú respecto a Chile, 2007-2011

País	Envases Plásticos	Población	CPC (kg/año)	Demanda Potencial TM
Chile	2007	28,220,800	50	1,411,040
Chile	2008	28,652,000	50	1,432,600
Chile	2009	29,105,700	50	1,455,285
Chile	2010	29,461,900	50	1,473,095
Chile	2011	29,797,700	50	1,489,885

Fuente: CPI y Chileplast (2012)

2.2.3 Proyección de la demanda y metodología del análisis

Con los datos del cuadro N°2.2.1.3.4, se realizó una regresión lineal para proyectar la demanda del proyecto para los años del 2014 al 2020. La ecuación lineal de regresión es la siguiente:

$$\text{Envases} = 287198.2 \times \text{Año} + 2926172$$

Tabla 2.14

Demanda del proyecto proyectada de envases herméticos de polipropileno, 2014-2020

Descripción	Unidades	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Envases herméticos para alimentos	Envases	5,223,758	5,510,956	5,798,154	6,085,352	6,372,550	6,659,749	6,946,947

Elaboración propia

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Análisis de la competencia

Las principales empresas que ofrecen envases herméticos de polipropileno en el Perú son Lock&Lock, Krea y Rey Plast.

Los productos de estas marcas pueden encontrarse en diferentes supermercados y sus precios son similares.

Lock & Lock, es una empresa que se fundó en el año 1978 se ha desarrollado en una empresa global que exporta a más de 100 países alrededor del mundo a través de sus utensilios de cocina con funciones innovadoras y nuevos diseños. Entre las líneas de productos que ofrece Lock&Lock se encuentran productos de limpieza, envases herméticos, utensilios de cocina como ollas y sartenes, otros envases para la lonchera o picnic, botellas, termos, productos para el hogar como cajas para almacenar, basureros y accesorios para el baño.

Krea es una empresa que llegó al Perú en el año 2010, y es un producto exclusivo de la cadena Wong y Metro. Esta empresa se dedica a importar productos de distintas localidades, entre ellas China, India y Pakistán. Entre las líneas de productos que ofrece Krea, se encuentran una gran variedad de artículos para cocina, comedor, dormitorio, baño, muebles y decoración en general.

Hay una tercera empresa de menor rango: Rey Plast, empresa peruana. Es la única de las tres empresas que fabrica sus productos en el Perú, cuenta con una “amplia experiencia en Comercialización y distribución de productos plásticos para la industria, el hogar y el comercio”. (Peru Plast, 2013)

También cuenta con envases de distintos tamaños, formas y colores, lo cual nos advierte que para superar a esta marca debemos igualar y en la medida de lo posible superar su oferta.

Figura 2.5
Envase competencia 1



Fuente: Rey Plast (2013)

Figura 2.6
Envase competencia 2



Fuente: Rey Plast (2013)

2.4 Demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

A continuación, se segmentará al mercado de acuerdo a las personas consumidoras del producto:

Segmentación Psicográfica: Como se mencionó en el capítulo anterior, el producto estará enfocado a sector social B, C y D. Esto debido, a que nuestros principales competidores se enfocan al sector A, y gran parte del mercado tiene poca oferta.

Segmentación demográfica: Producto para hombres y mujeres, directamente para jóvenes que estudien y trabajen y para padres y madres de familia que trabajen todo el día y busquen la manera indicada de ahorrar y no gastar todos los días en comida en la calle. También para madres de familia que almacenan alimentos en envases.

Segmentación geográfica: Dirigido especialmente para persona que viven en el Perú, en Lima y principales ciudades como Trujillo, Arequipa, Cuzco, Tacna. No se descarta que en un futuro pueda ser exportado.

Segmentación Conductual: Dirigido a un público que sea leal a la marca y consuma productos de calidad.

2.4.2 Selección del mercado meta

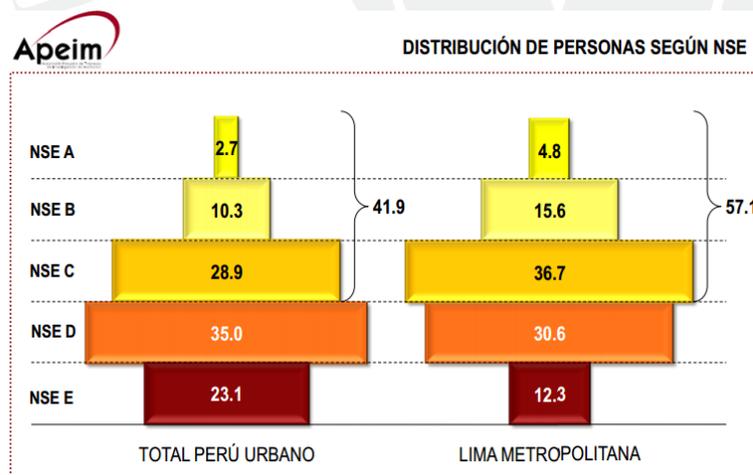
De las tres estrategias genéricas de Porter (liderazgo en costos, diferenciación y enfoque), se ha decidido ingresar al mercado aplicando la estrategia competitiva de enfoque. Esta estrategia consiste en atender a un mercado limitado ya sea por la estrategia de liderazgo en costos o la de diferenciación.

Analizando las principales empresas que ofrecen estos mismos productos (“Lock&Lock” y “Krea”), se sabe que estas están empleando la estrategia de diferenciación, y que por sus precios altos, se están dirigiendo principalmente al NSE A. Se buscará ofrecer un producto más económico que los de la competencia, pero sin descuidar la calidad; por esta razón, la estrategia genérica será la de enfoque con liderazgo en costos.

La estrategia consistirá en el enfoque en el NSE B y C, ya que ninguna de las principales empresas productoras de envases herméticos de polipropileno están atacando este mercado, y resulta ser un mercado con un alto potencial.

En el siguiente gráfico se puede observar la distribución de personas según NSE, tanto en el Perú Urbano como en Lima Metropolitana en el 2012.

Figura 2.7
Distribución de personas según NSE, 2012



Fuente: Apeim (2012)

El mercado objetivo representa el 39.2% del total del Perú Urbano, lo cual representa una proporción muy significativa en comparación al 2.7% que está atacando la competencia actualmente.

Se establecerá un precio menor al de la competencia (15% menor en promedio con respecto a los valores presentados en el Anexo N°1), debido a que creemos que al ser nuevos competidores debemos diferenciarnos con respecto al competidor, el cual ya es conocido por los consumidores, consideramos una diferencia aceptable para que las personas de estos segmentos estén dispuestas a pagarlo y así se pueda captar este mercado.

Para poder lograr ofrecer precios más económicos, se buscará distribuir la planta de tal modo que las distancias recorridas sean las menores posibles y que no se emplee tiempo innecesario en transportes. Además, se reducirán los márgenes de ganancias hasta que la empresa logre una considerable participación en el mercado.

Para determinar la probabilidad de compra del proyecto utilizaremos los resultados de la encuesta realizada a 50 persona en la ciudad de Lima, con edades entre 18 y 50 años. Con un error de 2.5%, se considera un nivel de confianza de 97.5%

Los resultados a la encuesta fueron los siguientes:

Pregunta 4. Utiliza envases Herméticos?

Si 59.67%

No 40.33%

Pregunta 11. En caso usted tenga, o tuviese la necesidad de adquirir un envase hermético. ¿Lo compraría?

El promedio de respuesta en esta pregunta fue 4, es decir 40%

Para los que contestaron afirmativamente: En la siguiente escala del 1 al 10 señale el grado de intensidad de su probable compra de envases herméticos, siendo el valor 1 muy probablemente no lo haría y el valor 10 definitivamente lo haría. Promedio: 3.16 es decir 31.6%.

Luego de las dos últimas preguntas se concluye que la demanda susceptible de ser captada para el proyecto será: **12.64%**

2.4.3 Determinación de la demanda para el proyecto

Con la intención de compra del 12.64% se calculará a continuación la demanda del proyecto a partir de los resultados obtenidos en el cuadro N° 2.13. La demanda se encuentra en miles.

Tabla 2.15
Proyección de la demanda para el proyecto, 2014-2020

Año	Demanda Kg	Demanda (envases)	Intención de compra (%)	Demanda del proyecto (env)
2014	522,376	5,223,758	12.64%	660,283.01
2015	551,096	5,510,956	12.64%	696,584.84
2016	579,815	5,798,154	12.64%	732,886.67
2017	605,835	6,058,352	12.64%	765,775.69
2018	637,255	6,372,550	12.64%	805,490.32
2019	665,975	6,659,749	12.64%	831,802.65
2020	694,695	6,946,947	12.64%	878,094.10

Elaboración Propia

2.5 Comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

Los productos se pondrán a la venta en los principales centros comerciales y supermercados del Perú como Wong, Tottus, Plaza Vea y Vivanda, ya que estos se encuentran ubicados en zonas estratégicas dentro de las ciudades ya mencionadas anteriormente, lo cual facilita el alcance a los consumidores. Además, estas grandes plazas ofrecen facilidades para colocar rápidamente un nuevo producto en sus stands.

Al tener como clientes directos a los Supermercados Wong, Metro, Vivanda, Tottus y Plaza Vea se utilizará para el pago de los productos cartas de créditos a 90 días ya que al ser empresas grandes no le pagan a sus clientes instantáneamente. La política de pagos también considerará descuentos por volúmenes.

2.5.2 Publicidad y promoción

Como introducción de nuestra nueva marca de envases herméticos se harán promociones de packs de tres productos, rebajando el precio hasta en un 20% durante los tres primeros meses de ventas.

Además, para que estos productos se hagan más conocidos y los clientes puedan comprobar su calidad, se harán alianzas con diversos productos alimenticios como con las marcas de pan de molde, permitiendo que por la compra de esos productos, se puedan llevar un envase hermético pagando un precio reducido.

También se usará el conocido método de BTL (below the line), el cual consiste en emplear formas no masivas de comunicación para comercialización para segmentos específicos. Algunos ejemplos son el merchandising, eventos, medios de difusión no convencionales, redes sociales, etc. Hoy en día esta publicidad viene siendo muy usada “Lo que si debemos aceptar es que el marketing BTL se ha convertido en una poderosa herramienta competitiva sobre todo para las empresas que no pueden invertir en campañas de gran volumen.” (Instituto Peruano de Marketing, 2013)

2.5.3 Análisis de precios

2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios

A continuación se mostrará un cuadro de los precios en los supermercados más importantes de Lima durante los últimos cuatro años, de los envases de polipropileno comercializados por las dos empresas competidoras más importantes.

Tabla 2.16
Análisis de precios históricos de la competencia (S/.), 2009-2012

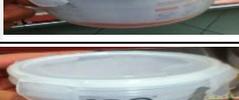
Año	Krea	Lock & Lock
2009	7.4	7.7
2010	7.7	8
2011	8.3	8.4
2012	8.4	8.7

Fuente: INEI (2013)

2.5.3.2. Precios actuales

Tabla 2.17

Precios actuales de la competencia, 2012

N° de producto	Precio	Altura (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Imagen
1	S/. 8.90	5.5			10.5	
2	S/. 13.90	5	12	17.5		
3	S/. 8.90	5.5	10.5	14.5		
4	S/. 7.90	5.5	11	11		
5	S/. 13.90	8.5	12	17.5		
6	S/. 21.50	7	15.5	23		
7	S/. 4.90	4.5			7.5	
8	S/. 10.90	8			15.5	
9	S/. 3.90	6			10	
10	S/. 6.90	7			12.5	

Fuente: Hipermercados Metro (2012)/Supermercados Wong (2012)

Elaboración propia

2.6 Análisis de los insumos principales

2.6.1 Características principales de la materia prima

Como la materia prima va a ser importada desde Colombia, se tiene que tomar en cuenta en el momento de seleccionar la ubicación de la planta que se esté cerca a los puertos del Perú.

El polipropileno es un material plástico que se obtiene de la polimerización del propileno. Es un material inerte, que posee ciertas características que permiten su reciclaje sin un mayor impacto ambiental.

Los envases hechos de este material no tienen olor ni sabor que puedan afectar al producto que contiene, por esta razón resulta un producto atractivo para poder almacenar alimentos.

Tabla 2.18
Características técnicas del polipropileno

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

Material

Polipropileno

Propiedades físicas

Densidad:	0,90 y 0,91 gr/cm ³
Resistencia a la tensión:	25,5 kg/cm ²
Elongación	100 - 600
Cristalinidad %	65
Resistencia Térmica:	100° C en el aire
Dureza Shore D	72 - 74
Reciclable:	100%. Reciclable.

Propiedades mecánicas

Puede utilizarse en calidad de material para elementos deslizantes no lubricados.
Tiene buena resistencia superficial.
Tiene buena resistencia química a la humedad y al calor sin deformarse.
Tiene buena dureza superficial y estabilidad dimensional.

Propiedades eléctricas

La resistencia transversal es superior a 1016 Ω cm.
Por presentar buena polaridad, su factor de pérdidas es bajo.
Tiene muy buena rigidez dieléctrica.

Propiedades químicas

Tiene naturaleza apolar, y por esto posee gran resistencia a agentes químicos. Presenta poca absorción de agua, por lo tanto no presenta mucha humedad. Tiene gran resistencia a soluciones de detergentes comerciales.
El polipropileno como los polietileno tiene una buena resistencia química pero una resistencia débil a los rayos UV (salvo estabilización o protección previa). Punto de Ebullición de 320.°F (160°C)
Punto de Fusión (más de 160°C)

Fuente: SNI, (2012)

2.6.2 Disponibilidad de insumos

Hoy en día, en el Perú no se tiene un registro histórico sobre la producción de polipropileno en la zona. Es por eso, que se ha decidido importarla desde Colombia, país que tiene gran producción de la materia prima que abastecerá en sobremanera la producción de envases herméticos de polipropileno de este estudio.

En Colombia algunos proveedores poseen una gran capacidad de producción de polipropileno, llegando a producir hasta 1500 toneladas al año.

Se tiene proveedores como:

- Creapack LTDA. “Orgullosamente presentamos a ustedes nuestra empresa con más de 15 años de experiencia en la producción de lámina plástica mediante proceso de extrusión.” (CreapackLTDA,2012)
- Aproplast S.A.
- Celeplast LTDA.
- Comercializadora H&J S.A.S
- Confelásticos S.A.S

Entre los mencionados estará el proveedor final de la materia prima. Cualquiera de estas empresas cuenta con un estándar de calidad comprobado por empresas abastecidas.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para el análisis de la ubicación de una planta industrial, se debe seleccionar estratégicamente una serie de factores, los cuales pueden ser muy variados dependiendo de la naturaleza del proyecto industrial que está en estudio y que pueden afectar directa o indirectamente a éste.

A continuación se presenta los factores considerados más relevantes para poder determinar la ubicación más adecuada para el proyecto.

- La cercanía a la materia prima: Es importante analizar las distancias entre una de las ubicaciones preliminares de producción y los principales mercados. Este factor se vincula con la rapidez de abastecimiento de la planta y a su vez con los costos de transporte.
- Disponibilidad de mano de obra: Este factor está vinculado a la calificación de los trabajadores y su disponibilidad, el costo de la mano de obra y el grado de capacitación requerido.
- Abastecimiento de electricidad: Este factor toma en cuenta la electricidad suministrada por empresas públicas o privadas: energía disponible (Kva), tensión (baja o alta), punto de conexión y tarifas existentes de acuerdo a la zona.
- Abastecimiento de agua potable Se analiza para cada ubicación las características del agua, así como la cantidad máxima que se puede obtener y las tarifas existentes por m³ consumido.
- Cercanía al mercado: Se debe tener en cuenta las distancias entre una de las ubicaciones preliminares de producción y los principales mercados, con la finalidad de relacionar los costos de distribución y conocer con qué facilidad se podrá comercializar los productos.

A continuación se muestra la tabla de enfrentamiento utilizada para otorgar los pesos respectivos a cada factor:

Tabla 3.1
Tabla de enfrentamiento

	FACTOR	A	B	C	D	CONTEO	WJ
A	Cercanía al mercado objetivo	1	1	1	1	3	0.375
B	Disponibilidad de mano de obra	0	1	0	1	1	0.125
C	Proximidad a la materia prima	0	1	1	1	2	0.25
D	Abastecimiento de electricidad y agua	0	0	1	1	1	0.125

Elaboración Propia

Como conclusión al análisis realizado, el orden de los factores según su importancia sería el siguiente:

1. Cercanía al mercado objetivo
2. Proximidad a la materia prima
3. Disponibilidad de mano de obra
4. Abastecimiento de electricidad y agua

Entre los factores elegidos, la cercanía al mercado objetivo constituye el factor más importante, ya que, si se sitúa la planta en una localidad muy lejana a los puntos de venta, podrían ocurrir demoras a la hora de transportar la mercadería. En segundo lugar está el factor correspondiente a la proximidad a la materia prima, teniendo en cuenta que la mayor parte de pellets de polipropileno a utilizar en el proceso de producción serán importados desde Colombia.

Por último, se ha considerado a los factores: Disponibilidad de mano de obra y abastecimiento de electricidad y agua con menor importancia que los factores mencionados anteriormente, esto debido a que al estar dirigido a las ciudades más importantes del país, se espera que haya la oferta requerida de mano de obra capacitada. De igual manera al tener que considerar como área geográfica las grandes ciudades del Perú, no debería generar problemas en cuanto a la disponibilidad de servicios de energía y agua entre diferentes localidades.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Se tiene como posibles ubicaciones para la venta de los envases herméticos de plástico, a Lima y a las principales ciudades del Perú, ya que en estos lugares se encuentra la mayor proporción de población a nivel nacional. Además, los habitantes de estas ciudades al ser los que cuentan con un mayor poder adquisitivo, constituyen el mercado objetivo para poder impulsar una mayor cantidad de ventas.

Cercanía a la materia prima: Los departamentos de Lima, La libertad, Piura y Arequipa cuentan con algunos de los puertos más importantes del país (Callao, Salaverry, Paita y Matarani), teniendo en cuenta que los pellets de polipropileno (materia prima de los envases herméticos) serán importados desde Colombia, esto hace a estas ciudades posibles candidatos para la instalación de la planta. Se debe considerar que el total de las importaciones de polipropileno realizadas en los últimos años en Perú, según la base de datos Data trade, han tenido como puerto de destino el puerto del Callao.

Disponibilidad de mano de obra: Lima es la ciudad con mayor densidad de población, y a su vez cuenta con personal calificado para el trabajo, así mismo, Trujillo, Piura, Chiclayo y Arequipa cuentan con personal calificado gracias a la presencia de institutos reconocidos como el Senati y Tecsup, sin embargo, la densidad poblacional es menor.

Tabla 3.2
Densidad poblacional por ciudad, 2012

Ciudades/Conglomerados urbanos	Estimado urbano 2012	Departamento
Lima Metropolitana (Lima/Callao)	9,439,632	Lima
Trujillo/Huanchaco/Casa Grande/Virú/Laredo	920,452	La Libertad
Arequipa	843,126	Arequipa
Chiclayo/Pimentel/Lambayeque/Ferreñafe	677,848	Lambayeque
Piura/Sullana	615,209	Piura
Chimbote	361,394	Ancash
Huancayo	344,532	Ancash

Fuente: Ipsos Apoyo (2012)

Elaboración propia

Tabla 3.3
Sedes de Senati y Tecsup en el Perú, 2013

Ciudad	SENATI	TECSUP
Chimbote	X	
Arequipa	X	X
Cajamarca	X	
Cusco	X	
Trujillo	X	X
Chiclayo	X	
Piura	X	
Huaraz	X	
Lima	X	X

Fuente: Tecsup (2013)/Senati (2013)

Elaboración propia

Cercanía y tamaño del mercado: Las principales ciudades del Perú tales como Lima, Arequipa, Piura, Trujillo y Chiclayo, donde se podrían vender los productos, cuentan con diversas rutas de acceso y con carreteras en muy buen estado. Esto facilitará y abaratará el transporte de los productos, y permitirá abastecer de una manera rápida a los almacenes de los distintos puntos de venta. Un motivo esencial para la selección de estas ciudades como área geográfica de venta de los productos, es que en ellas se pueden encontrar grandes supermercados, centros comerciales, tiendas por departamento y tiendas de artículos para el hogar, ubicadas en lugares estratégicos de la ciudad. Lo que favorece al flujo de personas y posibles clientes.

Tabla 3.4
Supermercados/hipermercados en las principales ciudades del Perú, 2013

Ciudad	Supermercado/Hipermercado				
	Metro	Tottus	Wong	Plaza Vea	Vivanda
Lima	X	X	X	X	X
Piura	X	X		X	
Trujillo	X	X	X	X	
Arequipa	X	X	X	X	
Cajamarca	X				
Chiclayo	X	X		X	
Ica	X	X			
Chimbote		X		X	

Fuente: Metro (2013),Tottus (2013),Wong (2013),Plaza Vea (2013)

Elaboración propia

Abastecimiento de electricidad y agua: Al tomar como candidatos para la ubicación del proyecto a las ciudades más importantes del Perú, no se tiene problemas con la disponibilidad de estos servicios. Lo que se evaluará en relación a este factor será las diversas tarifas aplicadas por el servicio correspondiente a cada zona.

A) Abastecimiento de agua y alcantarillado

Tabla 3.5

Tarifa por servicios de agua potable y alcantarillado, 2013

Ciudad	Categoría	Rango	Tarifa (S./M3)		Cargo fijo (S./ Mes)
			Agua	Alcantarillado	
Arequipa	Industrial	0 a más	3.198	1.313	2.69
Trujillo		0 a 100	4.844	2.641	2.94
		100 a más	5.573	3.039	
Lima		0 a 1000	4.465	1.951	4.886
		1000 a más	4.79	2.092	
Piura		0 a 50	3.1906	1.0315	2.2
		50 a 150	3.8304	1.2384	
		150 a más	5.2679	1.7031	
Chiclayo		0 a más	6.208	2.756	1.37

Fuente: Sunass (2013)

B) Abastecimiento de electricidad, 2012

Tabla 3.6

Tarifa por servicio de electricidad

TARIFA BT3	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE		CIUDADES				
			AREQUIPA	LIMA	TRUJILLO	PIURA	CHICLAYO
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	5.02	2.86	5.02	5.02	5.02
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	16.88	15.88	16.17	17.24	17.07
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	14.57	13.9	14.11	15.05	14.94
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:						
	Presentes en Punta	S./kW-mes	25.55	25.09	25.31	25.43	25.49
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	14.39	15.44	14.25	14.32	14.36
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:						
	Presentes en Punta	S./kW-mes	8.77	10.12	8.47	8.31	9.29
	Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	8.65	10.37	8.64	8.94	9.38
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26

Fuente: Osinergim (2012)

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Considerando que los factores más importantes para elegir la macro localización de la planta son la cercanía al mercado objetivo, la proximidad a la materia prima, disponibilidad de mano de obra y abastecimiento de energía y agua, se plantea evaluar las siguientes ciudades como alternativas:

- 1) Lima
- 2) Arequipa
- 3) Trujillo
- 4) Piura
- 5) Chiclayo

Tabla 3.7
Ranking de factores

Factores	Peso	Lima		Arequipa		Trujillo		Piura		Chiclayo		
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	
A	cercanía al mercado objetivo	0.375	10	3.75	7	2.625	7	2.625	5	1.875	5	1.875
B	Proximidad a la m.p.	0.25	7	1.75	3	0.75	5	1.25	5	1.25	5	1.25
C	Disponibilidad de m.o.	0.125	10	1.25	7	0.875	7	0.875	7	0.875	5	0.625
D	Abast. de electricidad	0.125	7	0.875	5	0.625	5	0.625	5	0.625	5	0.625
E	Abast. De agua	0.125	7	0.875	10	1.25	5	0.625	7	0.875	7	0.875
Total				8.5		6.125		6		5.5		5.25

Elaboración Propia

La escala de evaluación utilizada para calificar las ubicaciones ha sido la siguiente:

- Excelente: 10
- Bueno: 7
- Regular: 5
- Malo: 3
- Pésimo: 0

Entre estas opciones se considera más apropiado el departamento de Lima, para montar, instalar y poner en funcionamiento la planta, ya que al realizar el análisis por Ranking de factores, fue la ciudad con mayor puntuación.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

La micro localización será realizada en el ámbito del departamento de Lima, considerando para ello los siguientes distritos: Ate Vitarte, Lurín y Callao (Ventanilla). Elegimos estas localidades debido a que en ellos actualmente se encuentran distintas fábricas del mismo sector.

Para el analizar la micro localización del proyecto, se tomará en cuenta los siguientes factores que han sido considerados entre los más importantes:

- Disponibilidad de terrenos: Es importante analizar la oferta de terrenos con las dimensiones requeridas, donde se pueda instalar una planta industrial en los diferentes distritos que se tiene como alternativas.
- Costo de terrenos: Se tomará en cuenta el costo de los terrenos industriales en los diferentes distritos a evaluar.
- Facilidades municipales: Este factor toma en cuenta los trámites municipales y el proceso requerido en cada distrito, para la instalación y el funcionamiento de una planta industrial.
- Seguridad ciudadana: Se evalúa que distritos son los más seguros, tomando en cuenta indicadores del nivel de delincuencia en las diferentes zonas.
- Proximidad de materias prima: Se evaluará la proximidad de los distritos al puerto del Callao, ya que es el punto de recepción de la materia prima.
- Abastecimiento de servicios: En cuanto a este factor, no existe una ventaja significativa para alguno de los distritos a evaluar.

La energía eléctrica llega a cualquier zona industrial de Lima metropolitana y el Callao. Edelnor es la empresa que atiende al Callao, mientras Luz del Sur brinda este servicio a los distritos de Ate y Lurín. Ambas empresas abastecen de manera adecuada y cuentan con tarifas similares.

El servicio de abastecimiento de agua lo brinda la empresa Sedapal. Al igual que para el abastecimiento de energía eléctrica, no hay una ventaja en cuanto a este factor para ninguno de los distritos a evaluar.

A continuación se muestra la tabla de enfrentamiento Cuadro 3.8 utilizada para otorgar los pesos respectivos a cada factor:

Tabla 3.8
Tabla de enfrentamiento

	FACTOR	A	B	C	D	E	CONTEO	WJ
A	Disponibilidad de terrenos	1	1	1	1	1	4	0.37
B	Facilidades municipales	0	1	1	1	1	3	0.27
C	Seguridad ciudadana	0	0	1	0	1	1	0.09
D	Costo del terreno	0	0	1	1	1	2	0.18
E	Proximidad de m.p.	0	0	1	0	1	1	0.09

Elaboración propia.

Como conclusión al análisis realizado, el orden de los factores según su importancia sería el siguiente:

1. Disponibilidad de terrenos
2. Facilidades municipales
3. Costo de terrenos
4. Seguridad ciudadana
5. Proximidad de m.p.

Disponibilidad de terrenos: En cuanto a la disponibilidad de terrenos, la consultora inmobiliaria Colliers International precisa que en el distrito de Callao no se presenta incremento de espacios disponibles.

El distrito de Ate, por tratarse de un área consolidada, la evolución hacia usos residenciales y comerciales ha primado lo que también viene impactando los valores de las propiedades.

En el caso de Lurín se observa disponibilidad de terrenos con predominio de espacios para industria ligera.

Seguridad ciudadana: En la última Encuesta Metropolitana de Victimización, presentada al Comercio por la ONG Ciudad Nuestra, se tiene como resultado un listado de los distritos más seguros de Lima, considerando un aproximado de número de robos por distrito y la integración entre el sistema de Serenazgo y la Policía. Lurín está considerado dentro de la lista, siendo considerado como uno de los distritos más seguros de Lima, al tener uno de los menores índices de victimización.

Facilidades municipales: En cuanto a los trámites necesarios para la puesta en marcha de la planta, no se encontraron diferencias significativas en proceso de los diferentes distritos.

Proximidad de materia prima: Teniendo en cuenta que la materia prima para la producción de los envases será importada, Ventanilla tendrá una ventaja sobre los demás distritos debido al costo del flete para el traslado del polipropileno.

Tabla 3.9
Ranking de Factores

FACTORES		Peso	Ate		Lurín		Callao	
			Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
A	Disponibilidad de terrenos	0.37	3	1.11	7	2.59	5	1.85
B	Facilidades municipales	0.27	7	1.89	7	1.89	7	1.89
C	Seguridad ciudadana	0.09	5	0.45	7	0.63	5	0.45
D	Costo de terrenos	0.18	3	0.54	7	1.26	5	0.9
E	Proximidad de materias primas	0.09	5	0.45	5	0.45	7	0.63
Total				4.44		6.82		5.86

Elaboración Propia

La escala de evaluación utilizada para calificar las ubicaciones ha sido la siguiente:

- Excelente: 10
- Bueno: 7
- Regular: 5
- Malo: 3

- Pésimo: 0

Como conclusión del análisis por medio de Ranking de factores, se elige como ubicación de la planta el distrito de Lurín.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

En el capítulo 2 se realizó un análisis del mercado para poder determinar cuánto sería la demanda global de envases herméticos de polipropileno en el Perú. A continuación se muestra la información calculada acerca de la demanda histórica de envases herméticos de polipropileno.

Como se observó en el Cuadro N° 2.14 el tamaño de mercado del proyecto será de 878,094 envases herméticos de polipropileno, lo cual representa la demanda en el último año.

Tabla 4.1
Tamaño de mercado, 2014-2020

Descripción	Unidades	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Envases herméticos para alimentos	Envases	660,283	696,585	732,887	765,776	805,490	831,803	878,094

Elaboración propia

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

La materia prima es un factor que considera la cantidad de polipropileno que los proveedores producen, ya que esta cantidad podría limitar la producción de envases herméticos.

Como se mencionó anteriormente, la materia prima va a ser importada de países sudamericanos. En primer lugar, se tiene Colombia, algunos proveedores poseen una gran capacidad de producción de polipropileno, llegando a producir hasta 1500 toneladas al año. Propilco es la empresa escogida debido a su gran experiencia en el mercado. “Propilco será la mejor alternativa de compra en la región, con diferenciación significativa y crecimiento rentable”. (Propilco, 2013) Esta capacidad de producción de materia prima no limitaría la producción de los envases herméticos ya que al año se

necesitaría aproximadamente 81 toneladas de polipropileno (el quinto año según la proyección realizada), lo cual representa el 5.4% de la capacidad producida por Propilco, sin embargo, para no depender de la producción de un solo país también se importará de Argentina, específicamente de la Petroquímica Petroken, empresa que inauguró su planta en el año 1997 y en 1999 aumentó su capacidad de producción en más del 100%, tiene una capacidad de 100 mil toneladas/año. “Principal productor de polipropileno de Argentina, contamos con una capacidad de 100.000 tonaleadas/año. Petroken es un proveedor escogido por muchos países fuera de Sudamérica”. (Petroken-pesa, 2013) Se ha decidido importar la mitad de Argentina y la otra mitad de Colombia, aproximadamente 40.5 toneladas al año.

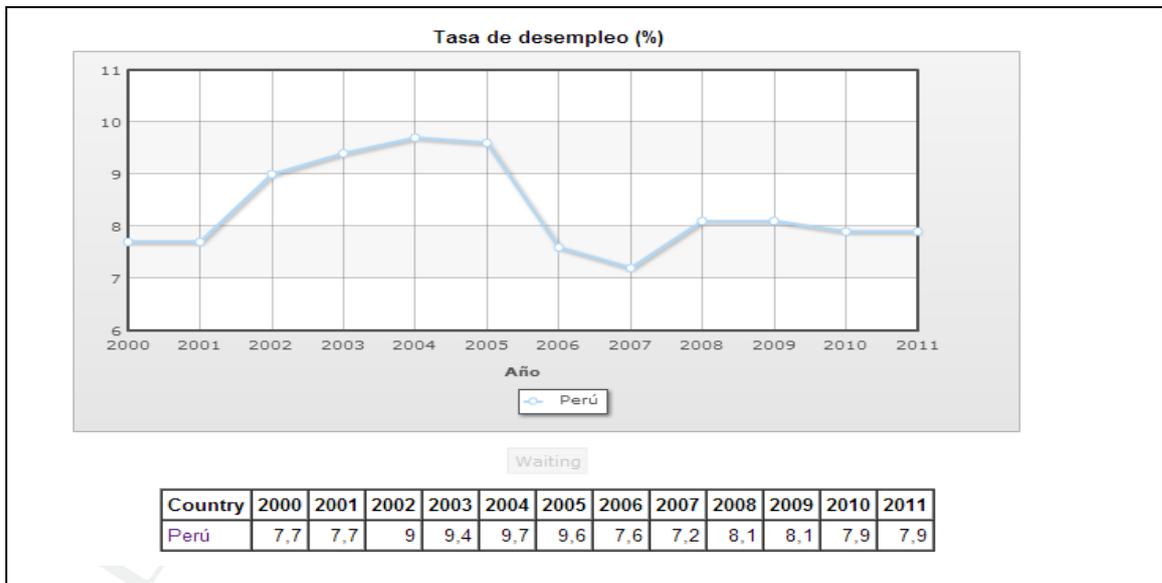
Tabla 4.2
Comparativo entre proveedores de polipropileno, 2013

Proveedores de Polipropileno	Capacidad anual (ton/año)	Polipropileno importado (ton/año)	% del total producido por la empresa
Propilco (Colombia)	1500	41.5	2.77%
Petroken (Argentina)	100,000	41.5	0.04%

Fuente: Petroken (2013) , Propilco (2013)

Debido a que existe mucha mano de obra disponible en el Perú no será difícil satisfacer dicho recurso.

Figura 4.1
Desempleo en el Perú (unidades en millones), 2000-2011



Fuente: IndexMundi (2012)

Los otros recursos productivos como el anillo de silicona, etiquetas y cartones publicitarios tampoco representan un factor limitante para la producción de envases herméticos ya que existen proveedores en el Perú que cuentan con estos insumos.

4.3 Relación tamaño – tecnología

El factor tecnología en el caso de la producción de envases herméticos se refiere a la maquinaria más importante que será usada en la planta: la inyectora. Este equipo será importado desde México, China o Japón, países que exportan maquinaria para la producción. Una balanza industrial, maquina etiquetadora e impresora de etiquetas también serán importadas. Se concluye que la relación tamaño-tecnología no será limitante para el proyecto.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para definir el tamaño mínimo de cualquier proyecto, se debe analizar el punto de equilibrio, es decir, aquel volumen de producción donde los ingresos percibidos igualan

a los costos incurridos, asumiendo que todo lo que se produce es vendido. En este sentido, el tamaño mínimo corresponde a la siguiente ecuación:

$$Q \text{ equil.} = \frac{CF}{Pv - Cv_u}$$

Donde:

- CF → Costo fijo anual de la planta (gastos administrativos, sueldos y salarios, mantenimiento del local y su depreciación): S/. 1,350,724.18
- Pv → Precio unitario de venta: S/. 8.10 en promedio de los 10 tipos de envase.
- Cv → Costo variable unitario (mano de obra directa, materia prima, insumos, empaque, etc.): S/. 3.32 en promedio de los 10 tipos de envase.

4.5 Selección de tamaño de planta

Tabla 4.3

Tamaño de planta

Tamaño de Planta	
Tamaño de mercado	878,094 envases
Tamaño de recursos productivos	Recursos productivos disponibles
Tamaño tecnología	Tecnología disponible
Tamaño punto de equilibrio	282,578 envases

Elaboración propia

Como conclusión, el tamaño máximo de la planta es de 878,094 envases herméticos de polipropileno, que representa la producción en el quinto año.

Existen los recursos productivos, tales como mano de obra, anillos de silicona, etiquetas, cartones publicitarios y sobretodo la materia prima el polipropileno, así como también la adecuada tecnología para la realización del proyecto.

Finalmente el tamaño mínimo lo encontramos en el punto de equilibrio con 282,578 envases herméticos de polipropileno, si se produce menos de esta cantidad empezarían las pérdidas económicas para la empresa.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición del producto basada en sus características de fabricación.

5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

Los envases herméticos de polipropileno constan de dos partes: una tapa y una base. En la tapa se encuentran dos elementos fundamentales para asegurar la hermeticidad del producto. Los ganchos (entre 4 y 6 ganchos) cumplen la función de asegurar un buen cerrado. El otro elemento consiste en un anillo de silicona que bordea la parte interior de la tapa, puede ser de distintos colores y también se encargan de cerrar efectivamente el envase para proteger los alimentos de derrames, posible descomposición por las enzimas, de los rayos UV, del contacto con oxígeno que puede provocar que el sabor, olor y color cambie drásticamente y del contacto con el aire que puede contener microbios y humedad.

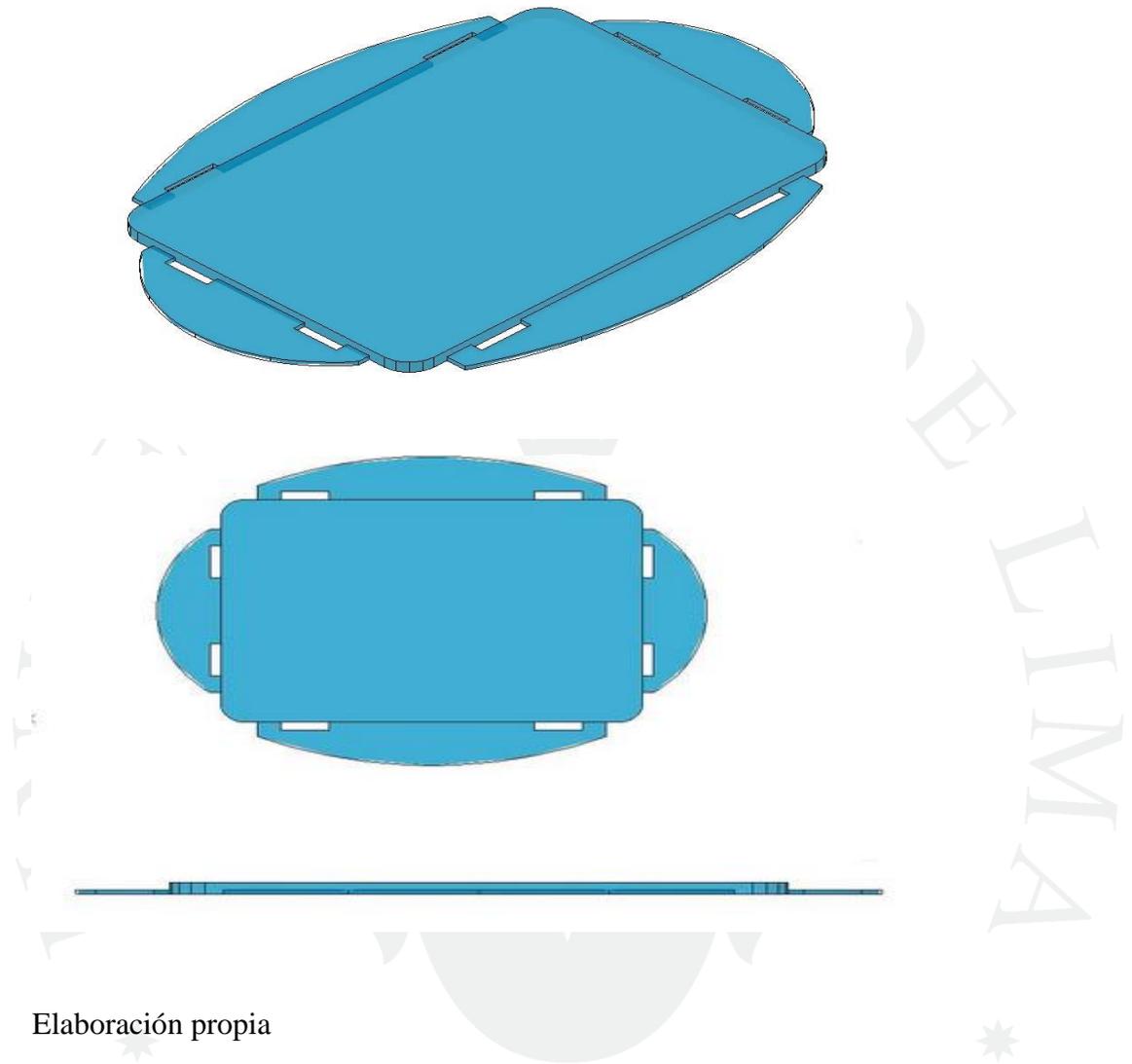
Figura 5.1
Proyección envase

Altura	Ancho	Largo
8.5	12	17.5

*cm.

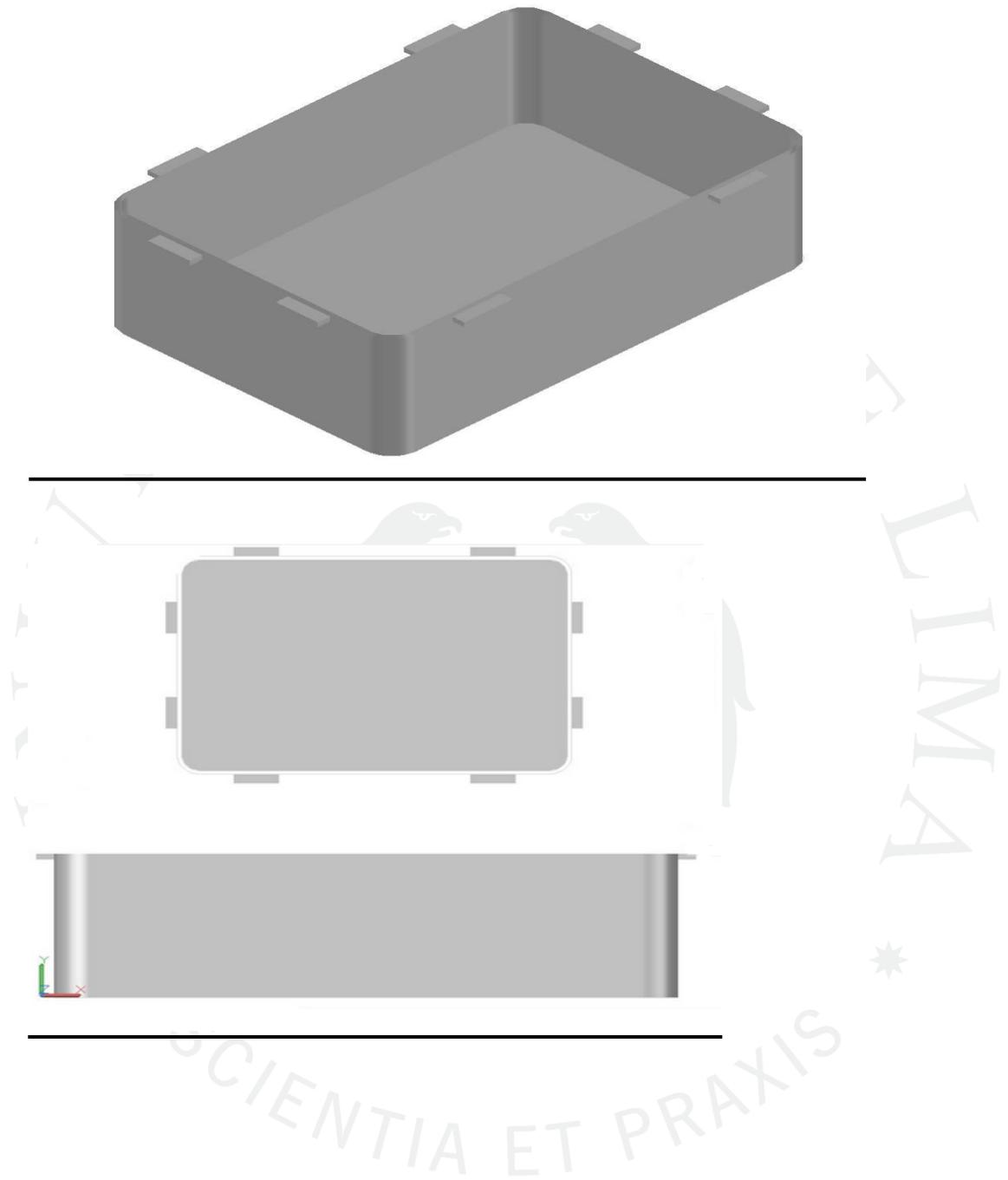
Elaboración propia

Figura 5.2
Tapa-envase



Elaboración propia

Figura 5.3
Base-envase



Elaboración propia

Tabla 5.1
Especificaciones técnicas del polipropileno

<u>Datos técnicos / Características:</u>	<u>Valor medio:</u>	<u>Norma:</u>
Densidad	0,91 g/cm ³	ISO 1183
Temperatura de trabajo	0 / +100 ° C (puntualmente a +120° C)	
Resistencia a la tracción	32 N/mm ²	DIN EN ISO 527
Resistencia al alargamiento	8 %	DIN EN ISO 527
Alargamiento a la rotura	70 %	
Módulo E	1400 Mpa	DIN EN ISO 527
Resistencia al impacto	Sin rotura	DIN EN ISO 179
Resistencia al impacto en probeta	7 KJ/m ²	DIN EN ISO 179
Dureza	72 Shore D	ISO 868
Dureza superficial	70 N/mm ²	DIN EN ISO 2039-1
Coefficiente de expansión lineal	1,6 x 10 ⁻⁴ K ⁻¹	DIN 53752
Conductividad Térmica	0,22 W/m-K	DIN 52612
Comportamiento ante el fuego	Normal Inflamable B2	DIN 4102
Rigidez dieléctrica	52 Kv/mm	VDE 0303-21
Resistencia superficial	10 ¹⁴ Ohm	DIN IEC 167

Fuente: Artein Gaskets (2012)

Norma técnica peruana NTP 399.163-1: 2004

Esta Norma Técnica Peruana establece las sustancias que pueden ser utilizadas en la fabricación de envases y accesorios plásticos (resinas, polímeros, pigmentos, colorantes y aditivos) en contacto con alimentos, sus características, sus límites de migración total y aspectos regulatorios relacionados. Los límites de migración específica, así como la metodología analítica, están establecidos en los PNTP 399.163-3 al PNTP 399.163-13.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para la elaboración de los envases herméticos, se utilizará el polipropileno como materia prima. Este material, es el termoplástico de menor densidad que se encuentra en el mercado, tiene alta resistencia al calor, alta resistencia al resquebrajamiento y se puede obtener en la forma que hace posible su transformación mediante inyección, soplado, extrusión, entre otros.

Las macromoléculas de los materiales termoplásticos tienen forma lineal y no se conectan químicamente entre ellas, por lo que al calentarse, pasan con facilidad unas al lado de otras, pudiendo deformarse. Al enfriarse quedan notablemente rígidas. Este tipo de materiales se pueden trabajar varias veces, por deformación plástica en estado fundido, y por diferentes métodos como: fundición, prensado, inyección, extrusión, laminado. Los materiales termoplásticos pueden ser reciclados varias veces, tanto como reciclado primario, como secundario o terciario.

5.2.1.1 Descripción de la tecnología existente

Las tecnologías para fabricar productos plásticos son muy variadas y dependen del tipo de plástico que va a ser procesado.

Los procesos más conocidos para tratar el polipropileno son los siguientes:

a) Extrusión: Es el método empleado para formar material termoplástico en productos continuos.

Los materiales secos son colocados en una tolva, que alimenta a una larga cámara de calentamiento y los materiales son movidos por la acción de un tornillo que gira continuamente. Al final de la cámara de calentamiento el plástico moldeable es forzado a pasar por una pequeña abertura o un dado/boquilla que tiene la sección deseada en el producto final. El producto que sale del dado es enfriado rápidamente para estabilizar la forma del producto utilizando aire o agua.

b) Inyección: El procesamiento por inyección se realiza con materiales macromoleculares (polímeros) en estado fluido caliente, que se introducen, bajo presión, en una matriz cerrada, que tiene una forma predeterminada.

Los equipos de inyección se caracterizan por tener dos partes claramente diferenciadas: la parte de moldeo y la parte de calentamiento y sistema de presión. En esta última, el estado fluido del material plástico se logra con el uso de equipos de extrusión con pistón, en cuyo extremo la boquilla de salida empalma firmemente con la entrada del aparejo de moldes; el proceso es continuo.

En la parte de moldeo el proceso es cíclico y cada ciclo está constituido por las siguientes etapas: cierre del molde, calentamiento, inyección del material plástico caliente y a presión, enfriamiento y endurecimiento manteniendo la presión, apertura del molde y extracción del producto inyectado.

c) Soplado: El soplado es un método para formar artículos huecos con materiales termoplásticos. Existen diversas técnicas desarrolladas para formar los productos soplados, pero todas utilizan aire a presión para expandir una película plástica viscosa y caliente para que adopte la forma de molde.

d) Termoformado: Procedimiento exclusivo para termoplásticos, el polímero se proporciona en forma de láminas delgadas las cuales se calientan para poder formarlas. Con aire a presión y/o vacío, se obliga a la hoja a cubrir la cavidad interior del molde y adoptar su configuración, o cuando se cierran dos partes de un molde alrededor de una lámina precalentada produciendo la deformación hasta tomar la forma requerida.

e) Formado por sinterizado: El proceso de formado por sinterizado consiste en unir una masa pulverulenta, polimérica, sobre una superficie rígida, usando calor, sin aporte externo de presión. El polímero finamente dispersado se pone en contacto con la superficie rígida (generalmente metálica) que determinará la forma final del producto sinterizado.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Las dos únicas alternativas a elegir para la elaboración de los envases herméticos de polipropileno, entre las tecnologías mencionadas anteriormente, serían:

- El moldeo por inyección, el cual tiene la ventaja de ofrecer la posibilidad de obtener objetos con formas complicadas y diferentes medidas, utilizando una gran variedad de polímeros
- El procesamiento del polipropileno por termoformado, tecnología que también es utilizada para la elaboración de este tipo de envases.

Otras tecnologías utilizadas como la extrusión, el soplado y el formado por sinterizado, tienen como producto final plástico moldeado de formas específicas, las cuales no serán requeridas para la elaboración de los envases.

- Extrusión: Se emplea para formar material termoplástico en productos continuos como películas y tubos (mangas), láminas, tuberías, variedad de perfiles, monofilamentos, la mayoría de las fibras sintéticas, y mezclas que se van a reducir en pellets.

- Soplado: Se emplea en el moldeo de cuerpos huecos. Se usa extensamente para la producción de recipientes como botellas, barriles de todo tamaño, además de piezas para autos y juguetes como muñecas, etc.
- Formado por sinterizado: Se emplea para la obtención de piezas de automóvil, además es un excelente método de producción de objetos huecos abiertos, incluyendo botas de lluvia, zapatos, juguetes y muñecas.

Para elegir la tecnología más conveniente se hizo uso del método de Ranking de Factores, analizando únicamente los procesos de elaboración de envases por inyección y por termoformado.

Factores considerados:

- Necesidad de supervisión: Se toma en cuenta el control necesario para ambos procesos de moldeo de polipropileno.
El proceso de termoformado de láminas requiere atención más diestra que el moldeo por inyección, el cual puede ser prendido y apagado rápidamente con poca atención.
- Eficiencia: Se analizará cuál de los dos procesos es el que genera menor desperdicio de materia prima.
Mediante el proceso de termoformado, se suelen obtener piezas con rebabas, por lo que es necesario desbarbar las piezas y reprocesar los desperdicios (alcanzan hasta un 40-50% del material). En cambio con el moldeo por inyección se obtiene rendimientos muy elevados con material en forma de gránulos, polvo o cinta.
- Costo por tamaño de lote: La efectividad del moldeo por inyección aumenta considerablemente durante la producción de grandes series. En caso que se produzca en series pequeñas, normalmente resulta más conveniente el proceso de termoformado.
- Costo de la tecnología y equipo: Se evalúa el costo de la maquinaria y de la tecnología requerida.
Para el termoformado los gastos en maquinaria y equipo son mínimos, en cambio, para la inyección el precio de los equipos es más elevado así como el del utillaje tecnológico.

- Moldeado: Se considera las facilidades que tiene cada tecnología en cuanto al moldeado del polipropileno.

El moldeo por inyección ofrece gran margen en la elección del tipo de molde y permite, además, el uso de inserciones y relieves de modelo, moldear roscas y superficies de forma especial. Los artículos moldeados no requieren acabado complementario y se distinguen por su buen aspecto exterior y unas dimensiones bastantes exactas.

Para el termoformado, el moldeado representa ciertas desventajas, cuenta con un ciclo de moldeo relativamente largo; calentamiento, moldeo y corte dificultoso de las láminas.

A continuación se presenta la tabla de enfrentamiento, donde se evaluará la importancia de los factores elegidos:

Tabla 5.2
Tabla de enfrentamiento

FACTOR		A	B	C	D	E	CONTEO	Wj
A	Necesidad de supervisión		0	1	0	0	1	0.08
B	Eficiencia	1		1	1	0	3	0.25
C	Costo por tamaño de lote	1	0		0	0	1	0.08
D	Costo de la tecnología y equipo	1	1	1		0	3	0.25
E	Moldeado	1	1	1	1		4	0.33
							12	

Elaboración propia.

Como conclusión al análisis realizado, el orden de los factores según su importancia sería el siguiente:

1. Moldeado
2. Eficiencia
3. Costo de la tecnología y equipo
4. Necesidad de supervisión
5. Costo por tamaño de lote

Tabla 5.3
Ranking de factores

Factores		Peso	Inyección		Termoformado	
			Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
A	Necesidad de supervisión	0.08	7	0.56	3	0.24
B	Eficiencia	0.25	7	1.75	3	0.75
C	Costo por tamaño de lote	0.08	7	0.56	5	0.4
D	Costo de la tecnología y equipo	0.25	5	1.25	10	2.5
E	Moldeado	0.33	7	2.31	5	1.65
TOTAL				6.43		5.54

Elaboración propia.

La escala de evaluación utilizada para calificar las ubicaciones ha sido la siguiente:

- Excelente: 10
- Bueno: 7
- Regular: 5
- Malo: 3
- Pésimo: 0

Como conclusión del análisis por medio de Ranking de factores, se elige como tecnología a utilizar, el moldeado por Inyección.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso se inicia con la recepción de la materia prima que es el polipropileno, que llega en camiones en sacos de 25 kg cada uno. La materia prima es almacenada en el almacén de materias primas hasta que se requiera usar.

El proceso está compuesto por las siguientes etapas:

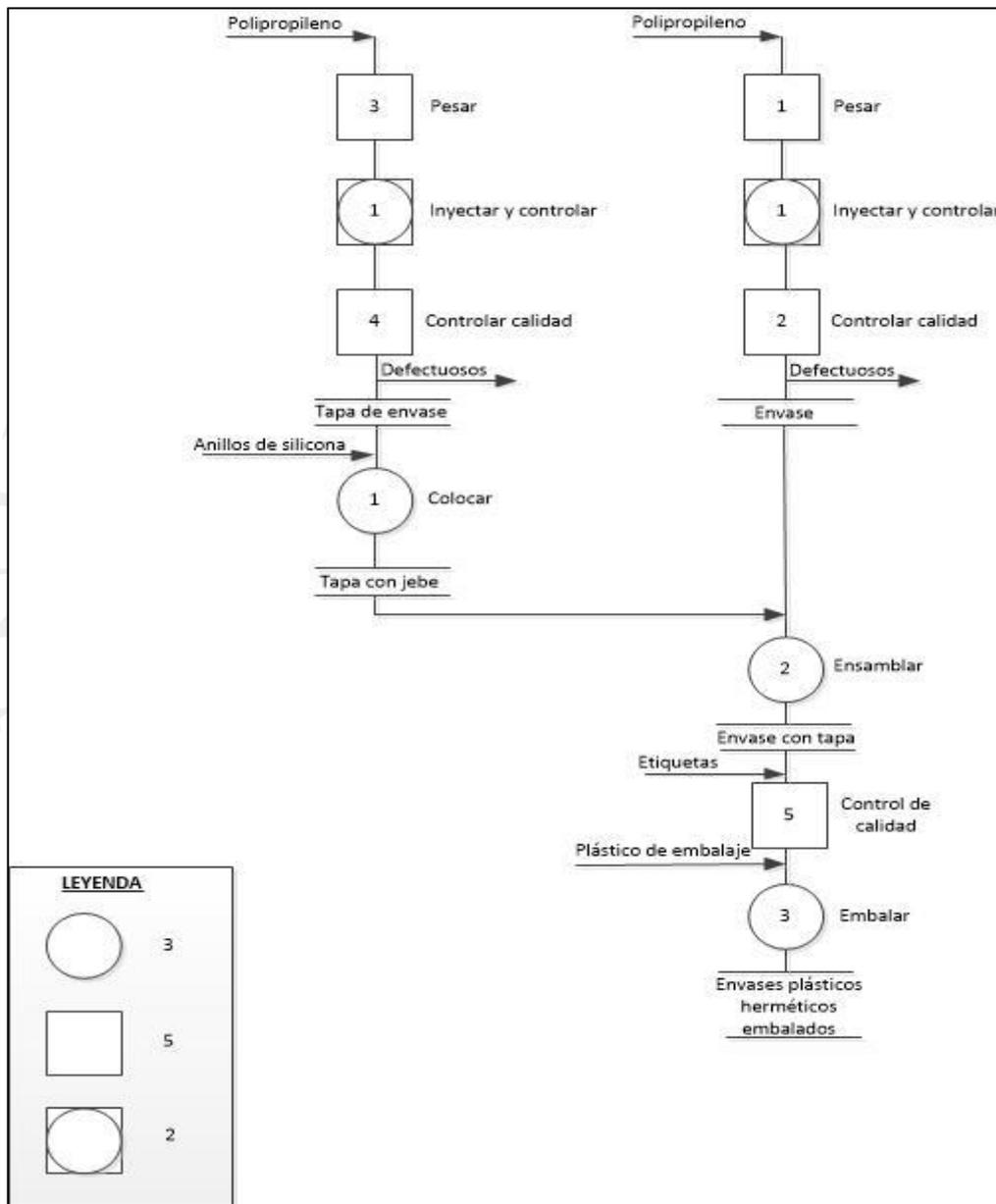
- Pesado: Es la primera etapa de proceso de transformación, que se realiza en una balanza electrónica.

- Inyección y control: Posteriormente, un operario carga el material en la tolva de la máquina inyectora y controla la temperatura a 300°C aproximadamente.
- Control de calidad: Luego de este proceso se lleva a cabo un control de calidad donde se separan los envases que están en óptimas condiciones de los que van a ser reprocesados (previamente pasarán por la máquina trituradora).
- Colocar la tapa: Una vez realizado el control de calidad, se le coloca la tapa a los envases. La tapa ha pasado previamente por los mismos procesos que los envases, solo que en la inyección se ha utilizado un molde diferente y a las tapas se les ha colocado el anillo de silicona.
- Etiquetado: A los envases con tapa se les pega 2 etiquetas, una en la tapa y una en la parte del envase.
- Se realiza un último control de calidad antes de embalar los envases con plástico de embalaje.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.4
DOP

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ENVASES PLÁSTICOS CON CIERRE HERMÉTICO

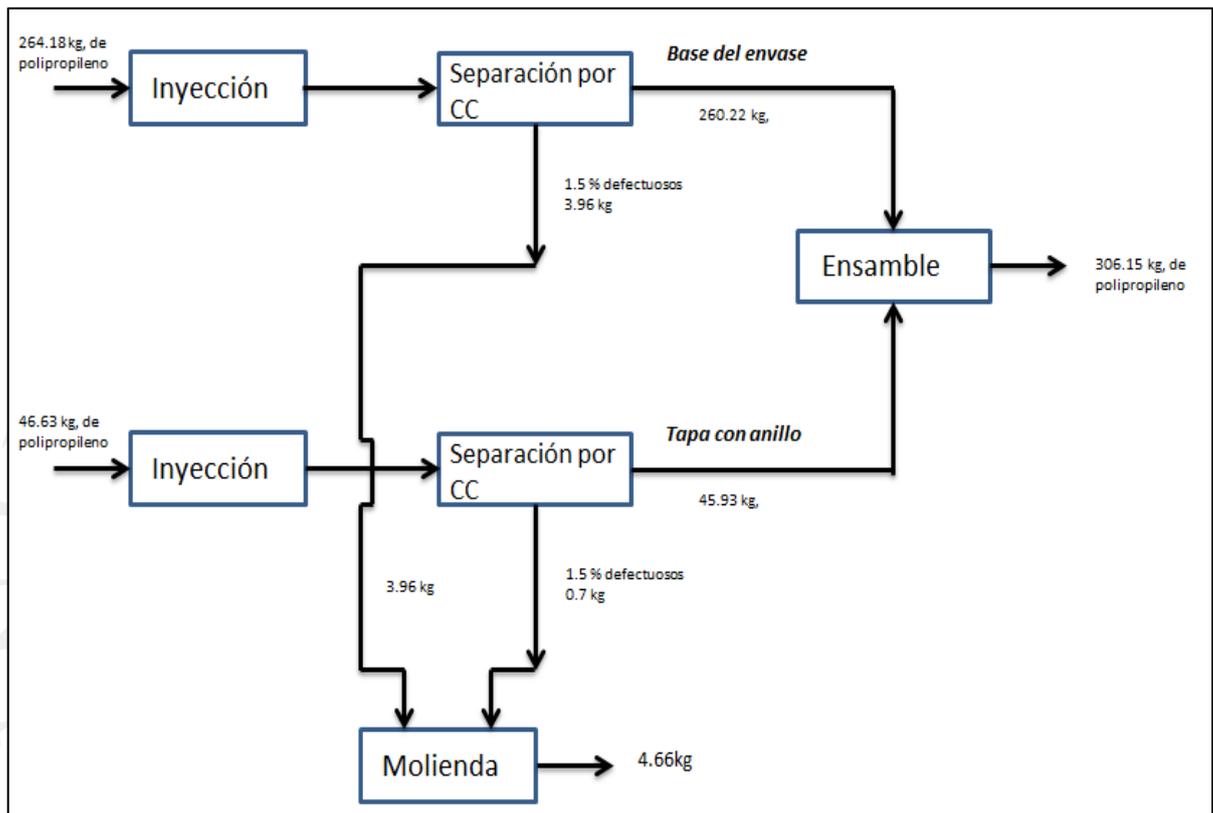


Elaboración Propia

5.2.2.3. Balance de materia: Diagrama de bloques

Figura 5.5
Balance de materia

BASE: 1 TURNO DE TRABAJO



Elaboración Propia

Las mermas de los procesos de inyección y control de calidad se definieron por el promedio en la industria. En la etapa de control de calidad “la merma viene a ser la diferencia entre el valor entregado + control de calidad – teórico. El porcentaje de merma aceptable para esta sección depende de la línea de producción oscilando entre 1.5-2.5% para las líneas de líquidos no estériles, semisólidos, sólidos y nutricionales.” (UNMSM, 2015)

El porcentaje de defectuosos de la máquina inyectora es de 20% ya que según el Instituto Politécnico de México las inyectoras son máquinas a las cuáles hay que darles mantenimiento continuo y tienen altos valores de defectuosos. (Instituto Politécnico Nacional, 2015)

5.3 Características de las instalaciones y equipo

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

Para implementar la planta se han seleccionado un diverso número de equipos y maquinarias nombrados a continuación:

- Inyectora
- Balanza
- Faja transportadora
- Mesa de acumulación
- Máquina Trituradora
- Máquina de embalado
- Etiquetadora

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4
Inyectora

Marca	NEGRIBOSSI	
Modelo	750H – 210	
Origen	Italia	
Capacidad de plastificación	50	Kilogramos/hora
Capacidad de inyección	135	gramos
Diámetro del husillo	35	milímetros
Presión máxima del husillo	1415	Bar
Velocidad máxima del husillo	320	Rpm
Potencia de calentamiento	11	kW
# de zonas de control	4	Zonas

Largo	4260	milímetros
Ancho	1236	milímetros
Altura	1935	milímetros
Peso	3300	kilogramos
Imagen		

Fuente: Catálogos Negribossi (2012)

- La inyectora a utilizar en el proceso de fabricación será eléctrica, ya que esta ofrece mayores estándares de precisión de inyección en comparación a las inyectoras hidráulicas, debido al accionamiento rígido y directo de las fuerzas. Otras ventajas de estos equipos es el gran ahorro energético que se consigue, un menor nivel de ruido (no posee una bomba) y un mantenimiento simple de este.
- Para la planta de producción de envases, se eligió la marca de inyectoras NEGROBOSSI modelo 750H por las siguientes razones:
 - Son máquinas muy económicas en cuanto el consumo energético.
 - El precio de la máquina es bueno considerando que es un equipo de óptima calidad.
 - Es una máquina muy rápida, ágil y fuerte, con una larga vida útil.
 - Es una máquina versátil, se pueden trabajar varios moldes en una misma máquina, lo cual nos permite producir diferentes envases haciendo uso de un solo equipo.
 - Se puede encontrar fácilmente los repuestos necesarios, es una máquina de fácil mantenimiento.
- El proceso de enfriamiento se considera desde que el material inyectado toca las paredes frías del molde para su posterior compactación, hasta que se abre el molde y se extrae la pieza. El tiempo de enfriamiento es una de las variables más importantes para conseguir una pieza de buena calidad. Es el tiempo que la pieza requiere para enfriarse hasta que adquiere la rigidez

suficiente para poder ser extraída del molde sin que se deforme. Este debe ser el suficiente para que un espesor considerable de la pieza se encuentre frío para evitar la deformación de esta.

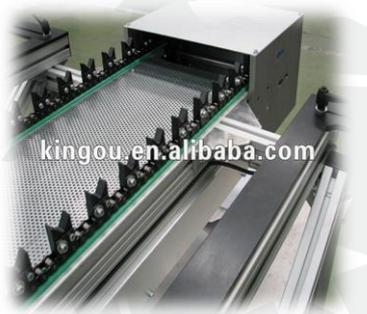
Tabla 5.5
Balanza

Marca	METRIC	
Modelo	P 300.1	
Origen	Argentina	
Capacidad	300	kilogramos
Lectura	100	gramos
Largo	80	centímetros
Ancho	60	centímetros
Altura	120	centímetros
Material de la base	Acero inoxidable	
Teclas	Encendido-Cero-Tara-Acumulación	
Funcionamiento dual	Batería/220 V	
Pantalla	LCD	
Imagen		

Fuente: Metric (2013)

Tabla 5.6

Faja Transportadora

Marca	Kingou	
Modelo	Serie FQZ	
Origen	China	
Ancho de la cinta	80	centímetros
Máx. ancho de material	75	centímetros
Precisión de corte	0,3	milímetros
Resistencia máx.	900	kilogramos
Longitud	2	Metros
Imagen		

Fuente: Alibaba (2013)

Tabla 5.7
Mesa de acumulación

Marca	And&or	
Origen	España	
Largo	2,5	metros
Ancho	1,2	metros
Peso	700	kilogramos
Imagen		

Fuente: And & Or (2013)

Tabla 5.8
Trituradora de plástico

Marca	HORSERIDER	
Modelo	WT400	
Origen	China	
Capacidad (plástico)	800	Kilogramos/hora
Diámetro de rotación	220	milímetros
Motor (velocidad)	800-100	Rpm
Largo	1200	milímetros
Ancho	800	milímetros
Altura	1100	milímetros
Peso	1100	kilogramos
Imagen		

Fuente: Alibaba (2013)

Tabla 5.9
Máquina embaladora

Marca	ASCO	
Modelo	APM50	
Origen	Suiza	
Capacidad de embalaje	3 -10	Paquetes por minuto
Tensión	400 V/50 HZ/3 Ph	
Consumo de corriente	6	KW.
Largo	4100	milímetros
Ancho	1600	milímetros
Altura	900	milímetros
Peso	500	kilogramos
Imagen		

Fuente: Asco (2013)

Tabla 5.10
Máquina etiquetadora

Marca	BEYOND	
Origen	China	
Consumo energía	200VAC, 50HZ; 168 KW.	
Etiquetado de velocidad	2500-4200	Pcs./min
Max. Etiqueta de ancho	100	milímetros
Etiqueta de longitud	10-250	milímetros
Carrete diámetro interno	75	milímetros
Carrete diámetro externo	300	milímetros
Largo	2400	milímetros
Ancho	1650	milímetros
Altura	1540	milímetros
Imagen		

Fuente: Alibaba (2013)

5.4 Capacidad Instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Horas reales por periodo:

1 Turno por día

6 días por semana

8 horas por turno

1 hora por refrigerio

52 semanas al año

$1 \times 6 \times 9 \times 52 = \mathbf{2808 \text{ horas}}$

Horas productivas por periodo= $1 \times 6 \times 8 \times 52 = 2496 \text{ horas}$

Inyectora: 500 envases/H-M

Selladora: 600 envases/H-M

Balanza: 540 envases/H-M

Utilización: $8/9=0.875$

Eficiencia = 0.87

Tabla 5.11
Número de Máquinas

Operación	Máquina	Demanda (env/año)	f%	Producción Total (envases)	Tiempo Estándar (H- M/Envase)	U	E	Tiempo Real (Hrs/año)	n	n final
Inyección de tapa	Inyectora tapa	732887	20	916109	0.002	0.875	0.85	2496	0.99	1
Pesado	Balanza	732887	0	732887	0.00185	0.875	0.95	2496	0.65	1
Inyección de envase	Inyectora envase	732887	20	916109	0.002	0.875	0.85	2496	0.99	1
Embalaje de plástico	Embaladora	732887	0	732887	0.00185	0.875	0.95	2496	0.65	1
Triturar mermas	Trituradora	732887	3	755554	0.00185	0.875	0.95	2496	0.67	1

Elaboración propia

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para establecer la capacidad instalada se usará el cuello de botella del proceso el cual es 500 unidades / NHE-M en la inyección tanto del envase como de la tapa. Como se vio en el punto anterior se usará una máquina, se trabajarán 6 días a la semana en un turno diario. Se usará la demanda del tercer año para sacar la capacidad utilizada, sin embargo la capacidad instalada hallada satisface incluso la demanda al quinto año.

Tabla 5.12
Capacidad Instalada

Unid/ NHE-M	# Máquinas	Días/ Sem	NHR/ Turno	Turnos/ Día	Sem/ Año	Utilización	Eficiencia	Capacidad instalada	Capacidad Utilizada	Capacidad Máxima
500	1	6	8	1	52	0.875	0.85	928,200	78.96%	2,784,600

Elaboración Propia

5.5 Resguardo de la calidad

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y producto

Para garantizar la calidad de los envases herméticos para alimentos, se debe considerar como principal aspecto no dejar que pase la humedad ni agentes externos a los alimentos contenidos en él. Para garantizar que los envases sean herméticos, se debe utilizar unos anillos de silicona especiales para el sellado de la tapa. Esta cinta es resistente a altas temperaturas, y es un producto no tóxico, por esta razón resulta ideal su uso en este producto que estará en contacto con alimentos.

Se implementará la norma ISO 9001: 2008 para garantizar a los clientes la buena calidad en los productos. Esta norma establece la necesidad de incluir los compromisos de cumplir con los requisitos de los clientes y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión.

La política se alinearán con la realidad y necesidades de la empresa. Debe ser entendida por todo el personal de la organización para que a su vez puedan implementarlo, es por eso que el vocabulario a usar y las expresiones usadas deben ser adecuados para el nivel de los operarios.

Al implementar la política se lograrán beneficios tales como el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos, la sensibilización del personal ya que debe ser entendida y aplicada por todos y finalmente el establecimiento del sistema de producción ya que estos se enfocarán en dar cumplimiento a la política.

5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción

Para asegurar el cumplimiento de las políticas de calidad previamente mencionadas se hará un checklist y un documento el cual contará con cuatro pasos brevemente descritos que ayudarán a cumplir lo establecido.

En primer lugar, se realizará un checklist con cada paso que hay que seguir por área para poder estar en línea con la norma ISO 9001:2008, con especificaciones impuestas en el documento y que servirá como una guía de fácil acceso y de utilización diaria para los operarios.

En segundo lugar, se realizará un documento que será como una carta de presentación de la empresa donde se expondrán los puntos que se quieren dar a conocer, con cuatro preguntas que eliminarán cualquier duda de los clientes. Los cuatro puntos son:

1. ¿A qué se dedica la empresa? Se requiere una explicación clara del giro y descripción.
2. Satisfacción del cliente: Es la esencia de toda organización, un cliente satisfecho permite el crecimiento y ampliación de los beneficios de la empresa. Un cliente satisfecho comenta del buen servicio a otras 5 o 10 personas, sin embargo, uno insatisfecho comentará a 10 o 20 los cuales sin experiencia previa comentarán a otros más.
3. Norma de aplicación: Se mencionará la norma mencionada en el punto anterior que está usando la empresa.
4. Mejora continua: Se mencionará que se trabaja mediante un sistema de mejora continua, aplicando las 5S (Separar innecesarios, situar necesarios, suprimir suciedad, señalar anomalías y seguir mejorando) así como Poka Yoke, aplicando cualquier mecanismo que ayude a prevenir los errores antes que sucedan o hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y los corrija a tiempo, la mejora

continua es crecer y mejorar pero de forma imparable. No debe pasar un día sin que se haya hecho alguna de clase mejoramiento en algún lugar de la empresa (Kaizen).

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Los plásticos son uno de los materiales más comúnmente usados a nivel mundial, tanto en los sectores industriales y comerciales. Al incrementarse el uso de plásticos, también han incrementado los desperdicios de este material. Se considera que aproximadamente el 20% de los desperdicios son productos plásticos, y esto resulta preocupante ya que estos materiales tardan alrededor de 500 años en degradarse.

“El polipropileno ha sido uno de los plásticos con mayor crecimiento en los últimos años y se prevé que su consumo continúe creciendo más que el de los otros grandes termoplásticos.”(*)

Debido a que el polipropileno ofrece una alta resistencia a la degradación y a que resulta un producto muy útil en distintas industrias, la mejor forma de disminuir su volumen en los desperdicios es la aplicando la técnica del reciclaje.

La empresa aplicará este concepto de reciclaje, haciendo que las mermas del proceso de producción, así como los envases que presenten fallas, sean reciclados mediante un proceso de molienda. Debido a que las propiedades del polipropileno no van a ser las mismas a las del producto inicial, el resultado de este proceso no se reutilizará en la planta, será vendido como material de segunda calidad.

En cuanto al funcionamiento de los equipos, la máquina principal a utilizar, la inyectora de plástico, no representa un riesgo significativo para el medio ambiente. Este equipo no produce contaminación directa al no emitir gases contaminantes ni altos niveles de ruido.

(*)Fuente: Panda.blogspot

A continuación se presenta La Matriz Causa-Efecto, con la finalidad de analizar el grado de los posibles impactos generados por el proyecto.

Tabla 5.13
Matriz de evaluación de impactos (Método cualitativo de juicio del evaluador).

SIGNIFICADO DEL IMPACTO	-	NEGATIVO
	+	POSITIVO
		SIGNIFICADO ALTO
		SIGNIFICADO MEDIO
		SIGNIFICADO BAJO
		SIGNIFICADO NEUTRO

Factores Amb.	N°	Elemento Ambientales/Impactos	OPREACIÓN			
			Construcción	Inyección	Embal.-Almac.	Transporte
COMPONENTE AMBIENTAL	A	AIRE				
	A.1	Incremento en niveles de emisión de gases contaminantes	-			-
	A.2	Contaminación sonora	-	-	-	-
	A.3	Generación de polvo	-			
	S	SUELO				
	S1	Contaminación del suelo por:				
	S1.1	Residuos de materiales, embalajes		-	-	
	S1.2	Vertido de efluentes	-			-
	S1.3	Erosión	-			
	FL	FLORA				
	FL1	Eliminación de la cobertura vegetal				
	FA	FAUNA				
	FA1	Alteración del hábitat de la fauna				
	P	SEGURIDAD Y SALUD				
	P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	-	-		
	E	ECONOMÍA				
	E1	Generación de empleo	+	+	+	+
	E2	Dinamización de las economías locales		+	+	+
SI	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA					
SI1	Incremento de la red vial local					

Elaboración Propia

Las tablas de identificación de impactos, describen a los principales componentes ambientales (medio físico, biológico y socioeconómico) potencialmente afectados y su interacción con las diversas actividades generadas durante las fases de obras y operación del proyecto.

5.7. Seguridad y Salud Ocupacional

Todo empleador es responsable de garantizar las condiciones de seguridad y sanidad básicas para que todo trabajador desarrolle las tareas que le han sido asignadas sin exponerlo a un peligro que ponga en riesgo su vida e integridad física y mental.

Para asegurar la seguridad laboral en la planta de envases plásticos de polipropileno, se utilizará como base los principios propuestos por la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783, la cual es aplicable a todos los sectores

económicos y de servicios y que tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, contando con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

Los principios que contiene la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo son los siguientes:

1) Principio de Prevención

-El empleador garantiza el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores.

-Debe considerar factores sociales, laborales y biológicos.

2) Principio de Responsabilidad

-El empleador asume las implicancias económicas, legales y de cualquier otra índole a consecuencia de un accidente o enfermedad que sufra el trabajador en el desempeño de sus funciones o a consecuencia de él, conforme a las normas vigentes.

3) Principio de Cooperación

-El Estado, los empleadores y los trabajadores, y sus organizaciones sindicales establecen mecanismos que garanticen una permanente colaboración y coordinación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

4) Principio de Información y Capacitación

-Las organizaciones sindicales y los trabajadores reciben del empleador una oportuna y adecuada información y capacitación preventiva en la tarea a desarrollar.

5) Principio de Gestión Integral

-Todo empleador promueve e integra la gestión de la seguridad y salud en el trabajo a la gestión de la empresa.

6) Principio de Atención Integral de la Salud

-Los trabajadores que sufran algún accidente de trabajo o enfermedad ocupacional tienen derecho a las prestaciones de salud necesarias y suficientes hasta su recuperación y rehabilitación, procurando su reinserción laboral.

7) Principio de Consulta y Participación

-El Estado promueve mecanismos de consulta y participación de las organizaciones de empleadores y trabajadores para adopción de mejoras en materia de seguridad y salud en el trabajo.

8) Principio de Primacía de la Realidad

9) Principio de Protección

-Derecho de los trabajadores de que el Estado y los empleadores aseguren condiciones de trabajo dignas que le garanticen un estado de vida saludable, física, mental y socialmente, en forma continua.

Para minimizar el número de accidentes ocupacionales y aumentar la seguridad en el ambiente de trabajo, siempre se debe tener en cuenta actividades para disminuir el riesgo por actos y condiciones inseguras, y entre ellos deben estar los métodos de ingeniería y capacitación al personal.

Capacitación al personal

Es importante que el personal de la planta esté informado acerca de los riesgos que puedan aparecer. Se deberá tener una señalización adecuada, tanto de las salidas como espacios para maquinarias y letreros de advertencia. Por otro lado, es importante establecer políticas de calidad donde tanto la gerencia como los propios trabajadores se involucren en la salud de todos.

Se acondicionará el área de trabajo con señales visuales de seguridad, como por ejemplo:

- Prohibido fumar.
- Superficie caliente.
- Alto voltaje.
- Zonas de seguridad en caso de sismos, así como también rutas de escape.
- Nivel de inflamabilidad de los elementos que existen en la planta.

Control de ingeniería

Este método está relacionado a toda forma de prevención de la manera adecuada. Por ello se implementará:

- Una adecuada distribución de planta, donde se minimicen las condiciones inseguras.
- Toda maquinaria o herramienta de trabajo debe estar con su debida guarda de protección y debe ser usada para un correcto propósito.
- Se utilizarán los extintores ABC de polvo químico seco como medidas de prevención. Especialmente en el almacén de materia prima, donde se podrían concentrar grandes volúmenes de plástico, material que es altamente inflamable.
- Toda instalación eléctrica deberá contar con toma a tierra.
- Como medidas de seguridad, el personal debe vestir un uniforme adecuado y equipo de protección personal.
 - Tapones: Son de gran ayuda para la protección de los oídos, ya que en la extrusión del polipropileno se generan ruidos (aunque de poca intensidad).
 - Botas industriales: Tiene como finalidad la protección de los pies contra aplastamiento producidos por caídas de objetos y de piezas pesadas de alturas significativas.

5.8. Sistema de mantenimiento

La gestión de mantenimiento tiene como fin planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para obtener y conservar un apropiado costo durante el ciclo de vida de los activos y unas ventajas competitivas adecuadas, tratando de asegurar la competitividad de la empresa para que logre sus objetivos. Es por ello, que se debe implementar un plan de mantenimiento para las maquinaria a utilizar en el proceso productivo, de no realizarse esa gestión se puede incurrir a fallas que podrían afectar los costos, productividad, tiempo, salud de los trabajadores y el medio ambiente.

Para elegir el tipo de mantenimiento a aplicar, debe conocerse cuáles son las alternativas posibles y sus características.

Tabla 5.14
Tipos de mantenimiento

Tipo de mantenimiento	Características	Ventajas	Desventajas
Reactivo	Repara averías una vez presentadas, no planificado, de uso más común, aplicable a equipos de bajo costo, auxiliares, sin riesgo personal.	Aprovechamiento de activos hasta su falla, labores efectuadas por personal de mantenimiento, poca infraestructura administrativa, no requiere diagnóstico o inspección.	Imprevisión puede originar paralización mayor, posibilidad de deterioro en cadena, mayores costos por pérdida de producción y mantenimiento, operación insegura, requiere buena logística.
Preventivo	Frecuencia de inspección programada, conservación, sustitución preventiva, mantenimiento correctivo.	Aumenta disponibilidad de sistemas productivos, evita costosas y grandes reparaciones, planifica recursos, ahorro de energía y seguridad.	Desaprovecha parte de vida útil, frecuencia inadecuada llevaría a fallas, 2 a 4 años para implementarlo, complejos fundamentos estadísticos.
Predictivo	Planificado, monitoreo, requiere equipo sofisticado, actividades subordinadas a inspección.	Disminuye costos de mantenimiento, aprovecha vida útil completa, monitoreo continuo, no inspecciones.	No tan buena planificación como preventivo, depende de confiabilidad de diagnósticos, altamente calificado, mucha precisión.
Correctivo	Originado por detección de un defecto, por inspección del problema.	Corrige defecto antes que suceda falla.	No aplicarse en cantidad sino decrece disponibilidad.
Proactivo	Abarca MPv y MPd.	Evita fallas con monitoreo, busca las causas de origen de las fallas.	
RCM	Criticidad de fallas y análisis lógico.	Combina Mpv, Mpd y MPa.	
TPM	Parte del KAIZEN, enfoque innovador. Participativo, incluye TQM, JIT, trabajo en equipo, MPv, MPd.	Elimina las 6 grandes pérdidas de productividad, maximiza EGE, minimiza CCV, eleva el nivel tecnológico	Intensivo en entrenamiento, intensivo en uso de recursos: humanos, materiales, entrenamiento, requiere estar en el entorno KAIZEN.
Renovativo	Gran reparación planificada	Modifica, rediseña.	
Mejorativo	Personal especializado.	Mejora organización, maquinaria.	Requiere objetivos bien definidos.

Fuente: Material de clase-Gestión de Mantenimiento (2012)

Se realizarán mantenimientos planificados, tanto preventivos como correctivos, durante los días en los cuales la planta no produce. En estos días se realizará el mantenimiento necesario, ya sea lubricación, limpieza, ajuste, cambio de piezas, etc.

Para plantear una adecuada gestión de mantenimiento, se debe tener en cuenta la información contenida en el manual de cada equipo, como también es importante contar con un historial de vida de la máquina, en la cual se pueda obtener información del equipo así como el registro de fallas de esta con la finalidad de asignar un correcto cronograma de mantenimiento preventivo.

Para el caso de fallas imprevistas, se aplicará el mantenimiento reactivo. Para ciertos equipos del sistema de producción no es conveniente realizarle mantenimientos programados por motivos de ahorro en costos, por lo que serán reparados una vez que se dé la falla.

A continuación se presenta un listado de los diferentes equipos utilizados y el mantenimiento asignado a criterio de la empresa a cada uno de estos:

Tabla 5.15
Tipo de mantenimiento por equipo

MÁQUINA/EQUIPO	MANTENIMIENTO
Inyectora	Preventivo (Quincenal)
Balanza	Reactivo
Máquina selladora	Correctivo
Faja transportadora	Correctivo
Mesa de acumulación	Correctivo
Trituradora de plástico	Correctivo

Elaboración Propia

5.9 Programa de producción para la vida útil del proyecto

A continuación se presenta los MRP de los envases herméticos de polipropileno y de los insumos necesarios para su producción.

Tabla 5.16
Programa de Producción para la vida útil del proyecto

PRODUCTO/TERM.	Sem-4	Sem-3	Sem-2	Sem-1	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Requerimiento bruto					55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024
Inventario disponible						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programación de pedidos					55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024
Lanzamiento	55024				55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024

Materia Prima e insumos:

KG DE POLIPROPILENO	Sem -3	Sem -2	Sem -1	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Requerimiento bruto				5503	5503	5503	5503	5503	5503	5503	5503	5503	5503	5503	5503
Inventario disponible					5503		5503		5503		5503		5503		5503
Programación de pedidos				11006		11006		11006		11006		11006		11006	
Lanzamiento	11006				11006		11006		11006		11006		11006		11006

Unidades al año (envases)	660283	100g/ envase
kg. de Polipropileno	66028	5503kg./mes
LT= 3 semanas		

ANILLOS DE SILICONA	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Requerimiento bruto		55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024	55024
Inventario disponible			55976	952	55928	904	55880	856	55832	808	55784	760	55736
Programación de pedidos		11000		11000		11000		11000		11000		11000	
Lanzamiento	11000		11000		11000		11000		11000		11000		11000

Unidades al año	660283	55024 und/mes
LT=1 mes		
Lote=1000 anillos		

METROS DE PAPEL ADHESIVO	Sem -1	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Requerimiento bruto		11005	11005	11005	11005	11005	11005	11005	11005	11005	11005	11005	11005
Inventario disponible			95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45
Programación de pedidos		11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000
Lanzamiento	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000

Metros al año	132057	11005 mt./mes
1 etiqueta	10cm.	2 etq./envase
LT=1 sem		
Lote=100mt.		

PLÁSTICO DE EMBALAJE	Sem -2	Sem -1	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Requerimiento bruto			13760	13760	13760	13760	13760	13760	13760	13760	13760	13760	13760	13760
Inventario disponible				40	80	20	60	0	40	80	20	60	0	40
Programación de pedidos			13800	13800	13700	13800	13700	13800	13800	13700	13800	13700	13800	13800
Lanzamiento	13800		13800	13700	13800	13700	13800	13800	13700	13800	13700	13800	13800	

Lote=100mt.		
10m-->40 envases		
Unidades al año	660283	
Unidades al mes	55024	
Es necesario	1376 empaq./mes	

Elaboración propia

Tabla 5.17
Procedencia de MP e insumos

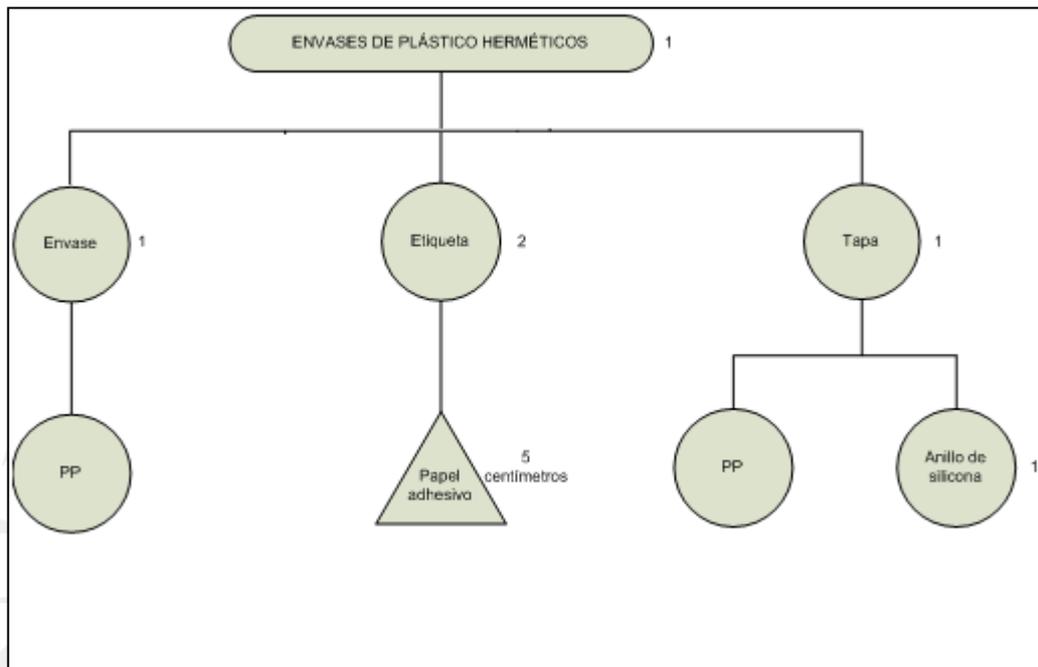
Material	Procedencia	Lead Time	Lote de abastecimiento
Kg de PP	Colombia	3 semanas	500 kg.
Metros de papel adhesivo	Local	1 semana	100 m.
Anillos de silicona	China	4 semanas	1000 cintas
Plástico de embalaje	Local	2 semanas	500 cajas

Elaboración Propia

5.10 Requerimientos de insumos, personal y servicios

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Figura 5.6
Requerimiento de Insumos



Elaboración propia

Para el requerimiento de la materia prima y de los distintos insumos que utiliza, previamente se ha analizado cuanto de cada insumo se necesita por envase. Como ya se mencionó anteriormente cada insumo será o importado o comprado localmente, tal como se ve en el siguiente cuadro el cual también contiene los Lead Time de cada insumo que ha sido usado para realizar el programa de producción para el primer año del proyecto.

Se conocen los siguientes datos:

Tabla 5.18
Características de compras de insumos.

Material	Procedencia	Lead time	Lote de abastecimiento
Kg de PP	Colombia	3 semanas	500 kg.
Metros de papel adhesivo	Local	1 semana	100 m.
Anillos de silicona	China	1 semana	1000 planchas
Papel de plástico de embalaje	Local	2 semanas	100 m.

Elaboración propia

5.10.2 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Debido a que la empresa seguirá una estrategia de nivelación de la producción, el empleo de la mano de obra será constante a lo largo de cada año; sin embargo, la cantidad de operarios contratados irá en aumento conforme crezca la demanda anualmente. La cantidad de operarios necesarios para las operaciones manuales fue calculada de acuerdo a la saturación de esas operaciones tomando en cuenta el tiempo estándar y los requerimientos de producción de las mismas. Con respecto a las operaciones en las cuales hay involucrada una máquina se asignaron operarios de acuerdo al grado de automatización de las mismas y a su utilización. Para el cálculo, se utilizaron los cuadros anuales de capacidades presentados anteriormente. El resultado se presenta a continuación:

Tabla 5.19
Requerimiento de Mano de obra, 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Producción					
Jefe	1	1	1	1	1
Asistente	1	1	1	1	1
Supervisor Almacén	2	2	2	2	2
Operarios	4	4	4	4	4
Operadores	4	4	4	4	4
Encargados de Calidad	3	3	3	3	3
Total Producción	15	15	15	15	15

Elaboración propia

Los operadores de las inyectoras se encargarán también de traer el polipropileno del almacén y de pesarlo antes de introducirlo a las inyectoras. La etiquetadora será supervisada por un solo operario ya que no requiere supervisión humana permanente (solo para el encendido, el apagado y la carga que se realiza una vez al día).

5.10.3 Servicios de terceros

Para el desarrollo del proyecto se necesitará el uso de servicios brindados por terceros, los cuales serían:

- Vigilancia (alarmas), personal de seguridad.
- Limpieza e higiene.

Se tercerizará el servicio de limpieza, el cual será efectuado por la empresa Servicios Generales de limpieza y mantenimiento (SGLYM). El monto mensual en limpieza de las oficinas y baños será de 950 soles. El área de producción y los almacenes, serán limpiados por los mismos operarios al final de la jornada laboral.

Se contratará para el servicio de Vigilancia a la empresa ORUS S.A por \$2000 mensuales (2 vigilantes y alarmas).

5.10.4 Otros: Energía eléctrica, agua, combustible

Entre otros servicios que se necesitarán para el funcionamiento de la planta tenemos los siguientes:

- Al no ser el agua un recurso requerido dentro del proceso de producción, se ha considerado un monto significativo de 500 nuevos soles al mes que provendrá básicamente del uso de este recurso para la limpieza de la planta y la utilización de los SSHH.
- Se ha considerado un monto de 1200 soles mensuales como costo por consumo de combustible. El combustible será únicamente utilizado en los dos camiones que posee la planta para el recojo de la materia prima del puerto (importación) y el despacho y entrega de los envases a los clientes (puntos de venta).

- Se considera la tarifa BT2 para el consumo de energía eléctrica. El consumo estará dado básicamente por 7 máquinas utilizadas en el proceso de producción con un costo aproximado por este servicio de 2000 soles.

5.11 Características físicas del proyecto

5.11.1 Factor edificio

Infraestructura requerida para la planta

Para que la planta opere de manera adecuada, es necesario que las instalaciones cumplan con ciertos requisitos mínimos, para tener así un lugar seguro y agradable donde trabajar.

La planta de producción estará ubicada en Lurín, la cual es zona industrial, por lo tanto se espera contar con ciertos requerimientos que se detallan a continuación:

Cimentación y Pisos: Se debe buscar cimentar bien las bases y columnas para poder asegurar una estructura resistente y firme, la cual de mayor seguridad a los trabajadores, especialmente ante caso de un sismo o accidente en la planta.

El piso de la fábrica deberá estar hecho a base de un compuesto homogéneo, llano y liso, que no sea resbaladizo, y que también sea de fácil limpieza debido a que el piso de la planta no sólo es una superficie de trabajo sino también es una zona de tránsito de trabajadores y acarreo de materiales.

Vías de circulación: Estarán situadas de manera que los trabajadores y medios de acarreo puedan utilizarlas sin ningún inconveniente.

Niveles:

Será una planta de un solo nivel, de tal manera que se facilite la recepción de materia prima como el despacho del producto.

Techos:

Área administrativa: Se utilizará como material de construcción concreto y ladrillo.

Área de producción: Se utilizaran planchas de PVC, sobre una armadura de arco de flecha.

Sistemas de ventilación:

Debido a los olores causados durante el calentamiento del plástico (etapa de inyección), con la finalidad de evitar molestias para los operarios, se requiere de un correcto sistema de ventilación, el cual incluye ubicación de ventanas, extractores de aire y tener un techo alto.

Señalización:

Se contará con las siguientes señales de seguridad para la planta:

- Zona segura en caso de sismo
- Extintor
- Salida de emergencia

Figura 5.7
Señales de seguridad en la planta



Fuente: AHB España (2013) / Sampy designe.blogspot (2013)

Se deberá colocar señales de escape en puntos clave que sean fácilmente identificables por parte de los trabajadores, esto para facilitar la salida rápida en caso se produzca un accidente dentro de la planta o un fenómeno natural. Además deberán estar indicadas aquellas zonas seguras en caso de sismo.

Se tendrá también señales de advertencia, en aquellos lugares donde es importante que el trabajador tenga especial cuidado y atención.

- Advertencia de riesgo eléctrico
- Advertencia para pisos resbalosos: Utilizado por el personal de limpieza.

Figura 5.8
Señales de advertencia en la planta



Fuente: Carteles y más (2014)

5.11.2 Factor servicio

Para la instalación del proyecto en estudio, se deben considerar algunos servicios de apoyo adicionales que contribuirán a que el trabajo se desarrolle en condiciones adecuadas.

Relativo al material

Patio de Maniobras: Este espacio será utilizado para la descarga de la materia prima, además de la carga de productos terminados en los camiones para su distribución.

Relativo al personal

Oficinas administrativas: Estas deben comprender los espacios necesarios para todo el personal administrativo, a excepción del jefe de almacén, quien tendrá un módulo de trabajo en su respectiva área.

Servicios higiénicos y vestuarios: Tanto el área administrativa como la zona de producción contará con servicios higiénicos para ambos sexos. Estos se encuentran limpios, iluminados y bien ventilados.

Dentro de los sanitarios destinados para el área de producción, se contará con casilleros para que el personal pueda dejar sus pertenencias.

Servicios de alimentación: La empresa cuenta con una cafetería equipada con bebidas, snack y dulces. Se encuentra ubicada dentro del recinto de trabajo en una zona lejos de la planta de producción.

Servicios médicos: Se contará con una enfermería con los medicamentos básicos en caso ocurra un accidente.

Estacionamiento: Se contará con un área para el aparcamiento de los vehículos del personal, esto con la finalidad de satisfacer las necesidades del personal y las actividades de la industria.

Iluminación: La iluminación deber ser la adecuada para evitar que el operario tenga que hacer esfuerzo visual. Esto a su vez traerá una reducción en el número de errores y defectos por parte de los trabajadores.

Las fuentes de luz serán limpiadas constantemente y las bombillas deterioradas serán cambiadas de inmediato por el personal de limpieza.

Seguridad: Se cuenta en la empresa con mecanismos de protección contra incendios, tales como extintores ubicados en lugares estratégicos de la planta.

Además a lo largo de la planta se cuenta con señales y carteles de seguridad, indicando procedimientos de seguridad, sitios seguros, etc.

Relativo al maquinaria

Mantenimiento: La planta contará con una adecuada gestión de mantenimiento de maquinarias y equipos, en las que se considera actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y reactivo.

5.12. Disposición de planta

Para desarrollar el plano de la planta se utilizó dos herramientas: análisis de Guerchet y análisis relacional. En el análisis de Guerchet se consideró toda la maquinaria empleada para el cálculo de capacidad anual y cuello de botella. A continuación se presentan los cálculos realizados para determinar el tamaño del área de producción.

Tabla 5.20
Tamaño del área de producción

Elementos estáticos											
	L	A	h	n	N	Ss	Sg	Se	Ss x n	Ss x n x h	St
Inyectora de envases	4	1.5	1.8	1	2	6	12	7.85	6	10.8	25.8
Inyectora de tapas	4	1.5	1.8	1	2	6	12	7.85	6	10.8	25.8
Balanza	0.8	0.6	1.2	1	2	0.48	0.96	0.63	0.48	0.58	2
Etiquetadora	2	1	1.5	1	1	2	2	1.74	2	3	5.7
Trituradora	1.25	0.9	1.3	1	2	1.13	2.25	1.47	1.13	1.46	4.8
Máquina de embalado	1.3	1.1	1	1	2	1.43	2.86	1.87	1.43	1.43	6.1
Mesa de acumulación	1.5	1.2	1	4	2	1.8	3.6	2.35	7.2	7.2	31
Faja transportadora	2	0.8	1	3	2	1.6	3.2	2.09	4.8	4.8	20.6
									29.04	40.07	121.8

Elementos móviles											
	L	A	h	n	N	Ss	Sg	Se	Ss x n	Ss x n x h	St
Montacarga	1.61	1	1.45	2		1.61			3.22	4.67	3.2
Operario			1.65	12		0.5			6	9.9	6
									9.22	14.57	9.2

hEM 1.3782
hEE 1.5802
K 0.4361

Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el área de producción debe medir como mínimo 121.8 m². Con ese dato se puede obtener el largo y ancho aproximados del área con la siguiente expresión:

$$L \times \frac{L}{2} = 121.8$$

$$L = 15.61 \approx 16 \text{ m}$$

$$\frac{L}{2} = 8 \text{ m}$$

Con las medidas obtenidas se puede hallar finalmente el área aproximada de producción.

Área de producción aproximada según Guerchet = 128m²

En segundo lugar, se utilizó el análisis relacional para determinar la disposición de las diferentes áreas dentro del terreno. Primero se listaron todas las áreas requeridas en la planta de producción.

Tabla 5.21
Áreas requeridas

1	Almacén de materia prima
2	Almacén de insumos
3	Almacén de productos terminados
4	Oficinas administrativas
5	Jefatura de producción
6	Baños del personal administrativo
7	Baños del personal de planta
8	Zona de producción
9	Zona de mantenimiento
10	Enfermería
11	Comedor
12	Estacionamiento
13	Patio de maniobras

Elaboración propia

Después se enumeraron todos los motivos que relacionan las diferentes áreas de la planta y se listaron las posibles relaciones entre éstas.

Tabla 5.22
Lista de motivos

Código	Lista de motivos
1	Recepción y despacho
2	Secuencia del proceso
3	Ruido u olores
4	Comodidad del personal
5	Supervisión y control
6	Servicio a producción
7	Instalaciones comunes
8	Seguridad

Elaboración propia

Posteriormente se elaboró la matriz del análisis relacional.

Figura 5.9
Tabla relacional

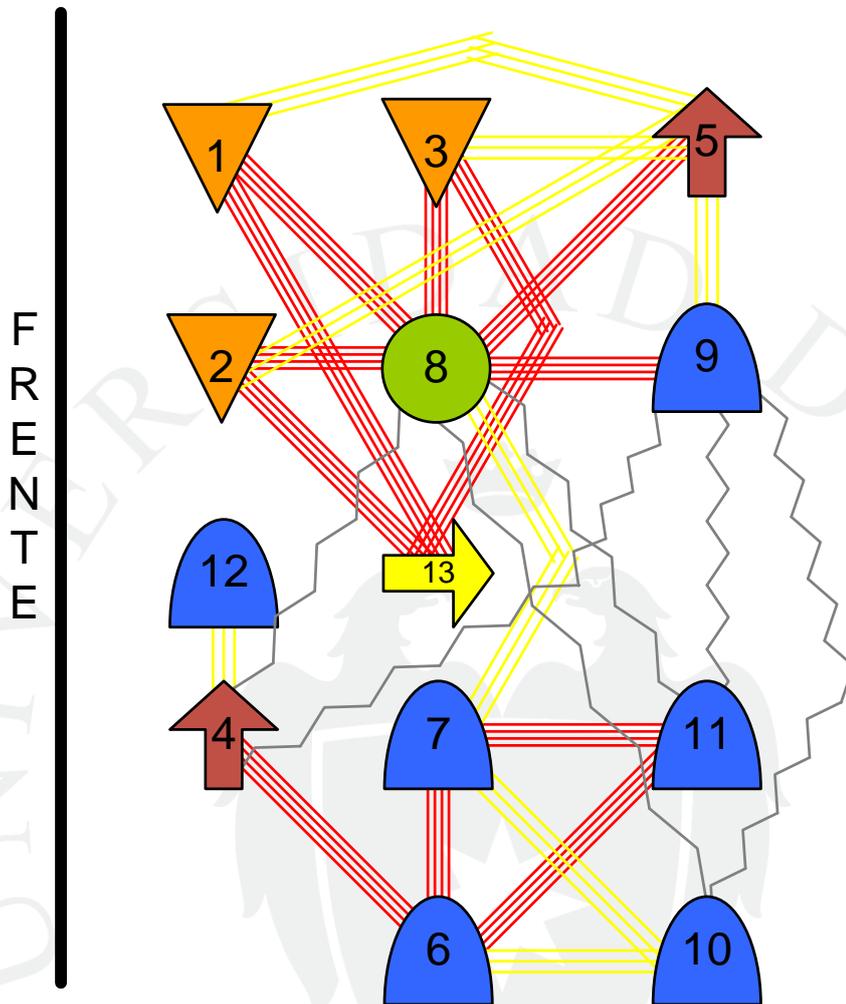


Elaboración propia

Finalmente, se realizó el diagrama de análisis relacional donde se observa qué áreas de la planta deben encontrarse necesariamente cercanas o lejanas entre ellas. El resultado se presenta a continuación:

Figura 5.10

Diagrama de análisis relacional.



Elaboración propia.

Almacenes

Se tendrán dos almacenes, uno de materia prima y todos los demás insumos como los anillos de silicona, el papel adhesivo y el plástico de embalaje y otro pequeño para los productos terminados, los cuales tendrán un almacenaje de una semana. Primero se calculará las dimensiones del almacén de materia prima:

Datos:

Se requieren almacenar: 5503 kg de polipropileno (2 meses)

Medidas de la parihuela: 1,2 x1 m

Medidas de los sacos: 0,45 x 0,40 x 0,32 m (altura)

Peso de cada saco: 15kg

Se pueden apilar 3 bolsas una sobre otra.

Cálculos:

En una parihuela entran 6 sacos por nivel

En una parihuela entran $6 \times 3 \times 20 = 360$ kg

Número de parihuelas necesarias $(5503 / 360) = 16$ aprox.

Anillos de silicona:

Datos:

Se requieren almacenar: 56928 unidades de anillos de silicona (2 meses)

Medidas de la parihuela: 1,2 x1 m

Medidas de las cajas: 0,20 x 0,25 x 0,35 m (altura)

Anillos por caja: 1000

Se pueden apilar hasta 2 pisos por parihuela

Cálculos:

En una parihuela entran 24 cajas por nivel

En una parihuela entran $24 \times 1 \times 1000 = 24000$

Número de parihuelas necesarias $(56928 / 24000) = 3$ aprox.

Plástico de embalaje

Datos:

Se requieren almacenar: 80 kg de plástico de embalaje (1 mes)

Medidas de la parihuela: 1,2 x1 m

Medidas de las bolsas: 0,3 x 0,25 x 0,30 m (altura)

kg por bolsa: 10

Se pueden apilar solo un piso por parihuela

Cálculos:

En una parihuela entran 16 bolsas por nivel

En una parihuela entran $16 \times 1 \times 10 = 160$

Número de parihuelas necesarias $(80 / 160) = 1$ aprox.

Papel Adhesivo

Datos:

Se requieren almacenar: 95 kg de papel adhesivo (1 mes)

Medidas de la parihuela: 1,2 x1 m

Medidas de las bolsas: 0,3 x 0,25 x 0,30 m (altura)

kg por bolsa: 10

Se pueden apilar solo un piso por parihuela

Cálculos:

En una parihuela entran 16 bolsas por nivel

En una parihuela entran $16 \times 1 \times 10 = 160$

Número de parihuelas necesarias $(95 / 160) = 1$ aprox.

Luego de hacer el cálculo para cada uno de los insumos, se concluye que en el almacén de materia prima se necesitarán mantener 21 parihuelas, por lo que se necesitará un almacén de 76.5 metros cuadrados. Dos pasadizos secundarios de 2 metros y un pasadizo primario de 2.0m, siendo el lado del almacén primario de 9 metros. y el lado opuesto 8.5 metros.

Envases terminados de polipropileno:

Datos:

Se requieren almacenar: 2000 envases de polipropileno (1 semana)

Medidas de la parihuela: 1,2 x1 m

Medidas de un envases: 0,15 x 0,08 x 0,07 m (altura)

Envases por pack: 40

Se pueden apilar dos pisos por parihuela

Cálculos:

En una parihuela entran 12 packs por nivel

En una parihuela entran $40 \times 12 \times 2 = 960$ envases

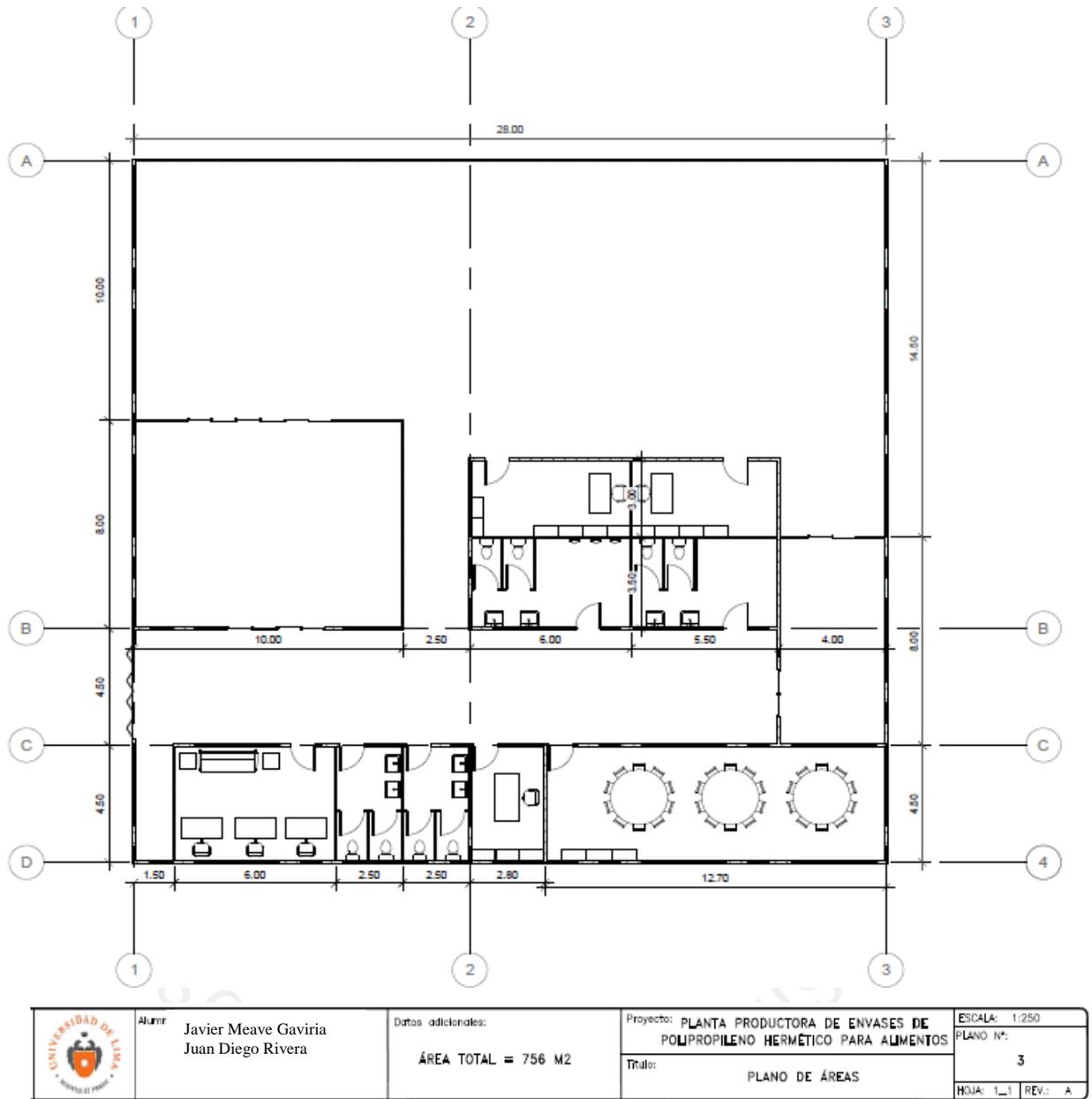
Número de parihuelas necesarias $(2000 / 960) = 3$ aprox.

Luego de hacer el cálculo para cada uno de los insumos, se concluye que en el almacén de materia prima se necesitarán mantener 3 parihuelas, por lo que se necesitará un pequeño almacén de 22.8 metros cuadrados. Dos pasadizos secundarios de 2 metros y un pasadizo primario de 2.0m, siendo el lado del almacén primario de 7.6 metros. y el lado opuesto 3 metros.

5.12.2 Disposición de detalle

Figura 5.12

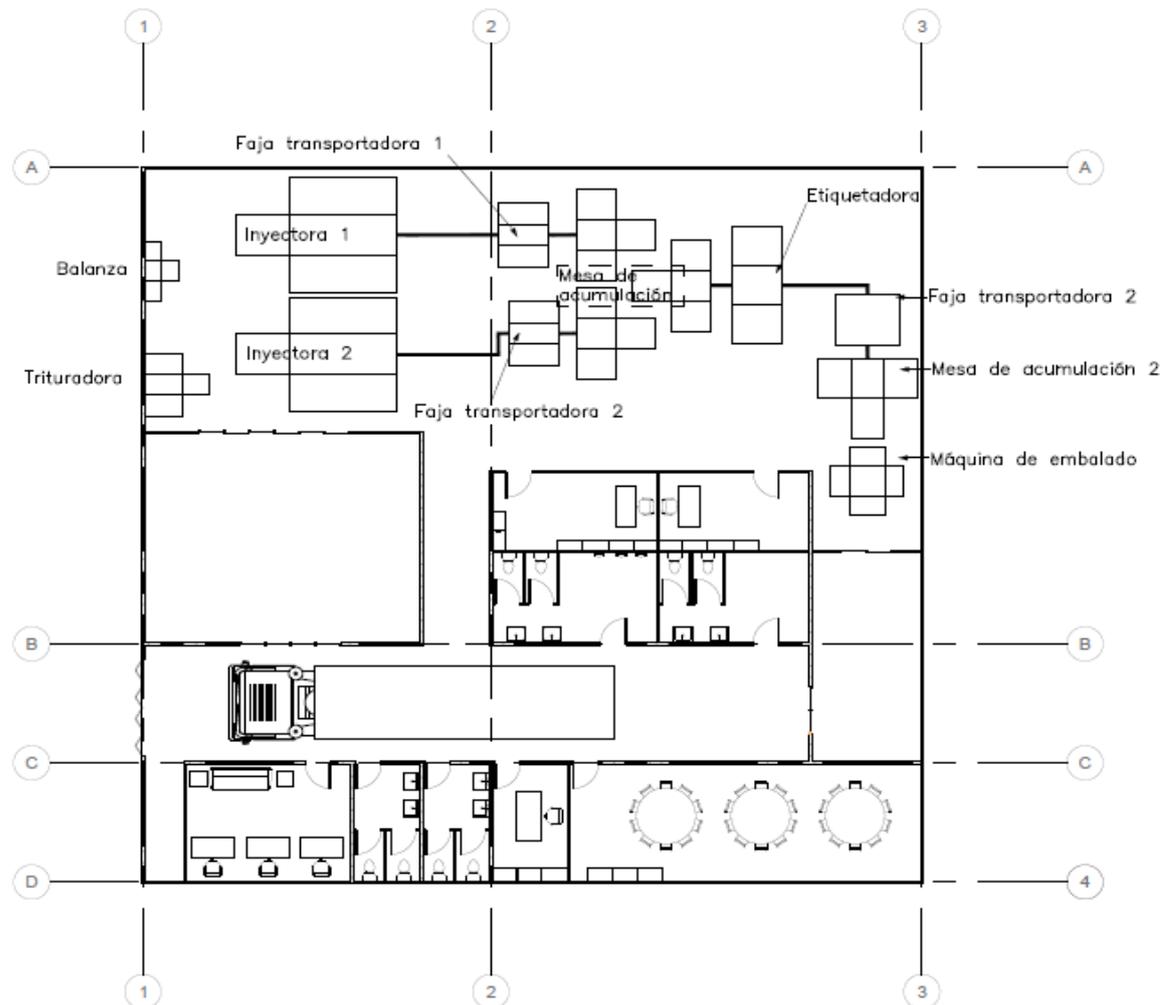
Disposición de detalle 1



Elaboración propia

Figura 5.13

Disposición de detalle 2



	Alumno: Javier Meave Gaviria Juan Diego Rivera	Datos adicionales: ÁREA TOTAL = 756 M2	Proyecto: PLANTA PRODUCTORA DE ENVASES DE POLIPROPILENO HERMÉTICO PARA ALIMENTOS	ESCALA: 1:250 PLANO N°:
			Título: PLANO DE ÁREAS	3 HOJA: 1_1 REV.: A

Elaboración propia

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

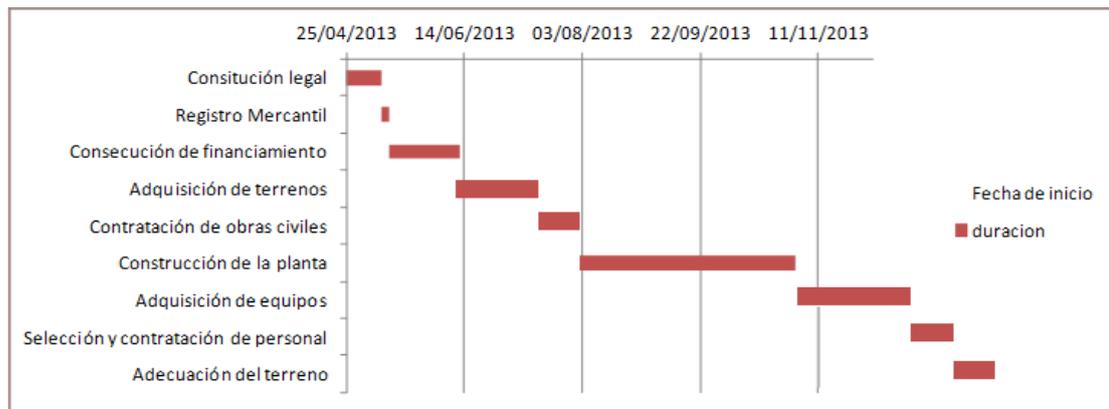
A continuación se presentarán las tareas a realizar para la implementación de planta así como su fecha de inicio, duración y fecha de finalización.

Tabla 5.23
Cronograma de implementación

Tarea	Fecha de inicio	Duración	Fin
Constitución legal	25/04/2013	15	10/05/2013
Registro Mercantil	10/05/2013	3	13/05/2013
Consecución de financiamiento	13/05/2013	30	12/06/2013
Adquisición de terrenos	12/06/2013	30	12/07/2013
Contratación de obras civiles	12/07/2013	15	27/07/2013
Construcción de la planta	27/07/2013	100	04/11/2013
Adquisición de equipos	04/11/2013	40	14/12/2013
Selección y contratación de personal	14/12/2013	15	29/12/2013
Adecuación de la planta	29/12/2013	15	13/01/2014
Puesta en operación			

Elaboración propia

Figura 5.14
Diagrama de Gannt, 2013



Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1 Organización empresarial

La función de una organización consiste en establecer los diferentes roles organizacionales de forma lógica y eficaz para así crear una estructura que constituya un medio eficaz para lograr el mejor manejo de las actividades a llevar a cabo y así lograr los objetivos de la empresa.

En el nivel directivo de la organización, se toman decisiones que afecta a toda la empresa y tienen trascendencia largo plazo. En el nivel ejecutivo se tomarán decisiones de tipo técnico, que contribuyan al cumplimiento de los planes y programas diseñados para alcanzar los fines generales. En el nivel operativo se abordaran cuestiones relacionadas con el desarrollo de tareas específicas.

Para llevar una correcta dirección de la empresa, se tendrá en cuenta las siguientes funciones:

- Planificar: Consiste en fijar los fines que se desean alcanzar en el futuro y trazar el camino que se seguirá para lograr su consecución.
- Organizar: Consiste en ordenar los medios tanto materiales como humanos para alcanzar los fines fijados.
- Gestionar: Consiste en hacer lo necesario para que las decisiones adoptadas, sean ejecutadas de manera eficaz y conseguir que todo el personal realice el cometido que le ha sido asignado.
- Controlar: Consiste en comprobar los resultados y en caso sea necesario, corregir los posible desvíos.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

El personal directivo está conformado por el Gerente General: 1 persona.

El personal administrativo está compuesto por las áreas de Marketing, Ventas, Logística y Finanzas, además se cuenta con el apoyo de una secretaria y 4 asistentes de gerencia y uno de ventas siendo un total de 10 personas. Asimismo, la mano de obra directa del proceso productivo está conformada por 8 operarios. De la misma forma, la

mano de obra indirecta está compuesta por el jefe de Producción y su asistente, tres encargados de calidad y dos encargados de la supervisión del almacén, siendo un total de 7 empleados.

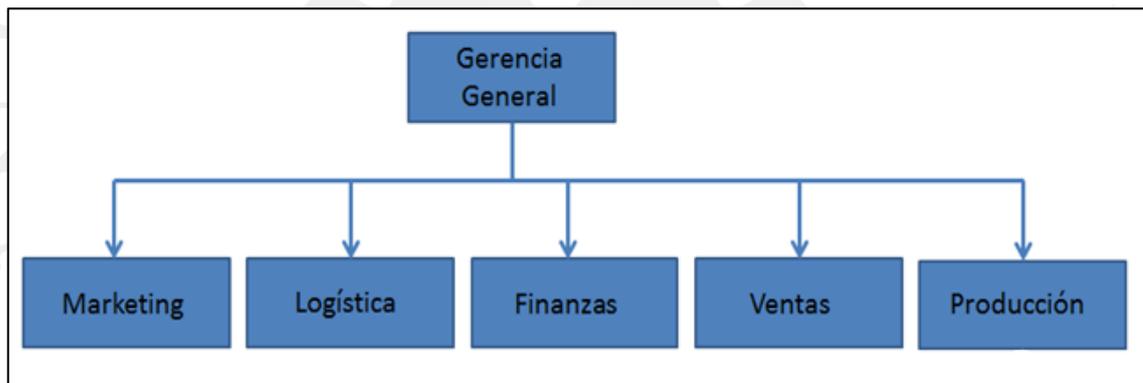
Finalmente el personal de servicio contempla a una persona brindado soporte técnico a los equipos y máquinas de producción, un chofer encargado de la distribución del producto, el personal de seguridad, que cuenta con 2 vigilantes será brindado por terceros y el personal de limpieza contará con 5 operarios, el cual también será tercerizado. En total el personal de servicio cuenta con 8 trabajadores.

Por tanto, la organización está compuesta por 28 trabajadores propios y 7 trabajadores externos

6.3 Estructura organizacional

Figura 6.1

Estructura organizacional



Elaboración propia.

CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de inversiones

Para poder calcular la inversión necesaria para la implementación del proyecto se siguieron los siguientes pasos:

1. Listar toda la maquinaria principal de la planta con las capacidades necesarias.
2. Cotizar la lista de maquinaria de proveedores internacionales ya que las máquinas necesarias no son producidas en el Perú.
3. Estimar el costo de traslado desde la ubicación donde venden las máquinas hasta la ubicación de la planta (incluyendo flete, seguro, impuestos, etc.).
4. Estimar el total de la inversión mediante el factor de Timmerhaus.

Cabe resaltar que en la etapa de estimación (cuarto paso) se modificó el factor de uno de los conceptos para obtener una inversión total más realista. Se consideró un peso de 20 (en lugar de 6) para el costo del terreno comprado para obtener un terreno cuyo valor se encuentre calculado con un precio de \$ 390 - \$490 por metro cuadrado. A continuación se presentan los cálculos realizados para obtener el valor del total de la inversión.

Tabla 7.1
Estimación de inversión

<u>Máquinas</u>	Cantidad	Origen	Año	FOB (\$)	Flete	Seguro (\$) 1,5% del CIF	CIF (\$)	Arancel aduana Lima (\$) 12% del CIF	Flete de Callao a la planta (\$)	DPP (\$) por máquina	DPP (\$) Total
Inyectora	2	Italia	2012	70,000.00	7,000.00	1,050.00	78,050.00	9,366.00	750.00	88,166.00	176,332.00
Balanza	1	Argentina	2012	1,500.00	2,000.00	22.50	3,522.50	422.70	750.00	4,695.20	4,695.20
Máquina de embalado	1	China	2012	15,000.00	15,000.00	225.00	30,225.00	3,627.00	750.00	34,602.00	34,602.00
Trituradora	1	China	2012	8,000.00	15,000.00	120.00	23,120.00	2,774.40	750.00	26,644.40	26,644.40
Etiquetadora	1	México	2012	20,000.00	5,000.00	300.00	25,300.00	3,036.00	750.00	29,086.00	29,086.00
Máquina selladora	1	Perú	2012	45,000.00	15,000.00	675.00	60,675.00	7,281.00	750.00	68,706.00	68,706.00
Faja transportadora	3	China	2012	7,000.00	15,000.00	105.00	22,105.00	2,652.60	750.00	25,507.60	76,522.80
Mesa de acumulación	4	España	2012	5,000.00	15,000.00	75.00	20,075.00	2,409.00	750.00	23,234.00	92,936.00
											509,524.40

Elaboración propia

7.1.2. Capital de trabajo

A continuación se presentará el capital total necesario para la inversión tomando en cuenta los rubros usados por timerhauss.

Tabla 7.2
Estimación Capital de trabajo

RUBRO	Inversión
VALOR DEL EQUIPO	1,324,763.44
INSTALACION DEL EQUIPO	229,285.98
INSTRUMENTACION INSTALADA	45,857.20
TUBERIAS INSTALADA	81,523.90
ELECTRICIDAD INSTALADA	50,952.44
MEJORAS EN EL TERRENO	66,238.17
SERVICIOS INSTALADOS	203,809.76
TERRENO COMPRADO	826,800.00
** TOTAL DE COSTOS DIRECTOS **	2,829,230.89
CONTINGENCIAS (10%)	173,238.30
CAPITAL FIJO PARA INVERSION	3,002,469.19
CAPITAL DE TRABAJO	535,000.00
CAPITAL TOTAL PARA LA INVERSION	3,537,469.19

Elaboración propia

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de materia prima, insumos y otros materiales

Para poder determinar el presupuesto de costos de producción, primero se tiene que determinar los costos correspondientes a mano de obra directa, materiales directos y los costos indirectos de fabricación.

Como los costos de materia prima son variables, al haber distinta producción por año, se ha tenido que determinar primero qué cantidad se va a producir en cada período.

Para calcular la cantidad a producir, se debe considerar la política de inventarios de la empresa. Todos los años, a excepción del último, la empresa conservará un stock de seguridad equivalente al 10% de las ventas.

A continuación se presenta la información utilizada para realizar el cálculo de la cantidad a producir en cada año del proyecto.

Tabla 7.3
Balance de materia (envases), 2014-2018

Producto	Concepto	2014	2015	2016	2017	2018
1	Inv. Inic.	0	12,545	13,235	13,925	14,550
	Prod.	137,999	133,041	139,939	146,122	138,493
	Ventas	125,454	132,351	139,249	145,497	153,043
	Inv. Fin.	12,545	13,235	13,925	14,550	0
2	Inv. Inic.	0	1,981	2,090	2,199	2,297
	Prod.	21,789	21,007	22,096	23,072	21,868
	Ventas	19,808	20,898	21,987	22,973	24,165
	Inv. Fin.	1,981	2,090	2,199	2,297	0
3	Inv. Inic.	0	11,885	12,539	13,192	13,784
	Prod.	130,736	126,038	132,574	138,432	131,204
	Ventas	118,851	125,385	131,920	137,840	144,988
	Inv. Fin.	11,885	12,539	13,192	13,784	0
4	Inv. Inic.	0	6,603	6,966	7,329	7,658
	Prod.	72,631	70,022	73,652	76,907	72,891
	Ventas	66,028	69,659	73,289	76,578	80,549
	Inv. Fin.	6,603	6,966	7,329	7,658	0
5	Inv. Inic.	0	3,301	3,483	3,664	3,829
	Prod.	36,315	35,011	36,826	38,454	36,446
	Ventas	33,014	34,829	36,644	38,289	40,275
	Inv. Fin.	3,301	3,483	3,664	3,829	0
6	Inv. Inic.	0	1,321	1,393	1,466	1,532
	Prod.	14,527	14,005	14,731	15,382	14,578
	Ventas	13,206	13,932	14,658	15,316	16,110
	Inv. Fin.	1,321	1,393	1,466	1,532	0
7	Inv. Inic.	0	5,943	6,269	6,596	6,892
	Prod.	65,368	63,020	66,287	69,216	65,602
	Ventas	59,425	62,693	65,960	68,920	72,494
	Inv. Fin.	5,943	6,269	6,596	6,892	0
8	Inv. Inic.	0	3,301	3,483	3,664	3,829
	Prod.	36,315	35,011	36,826	38,454	36,446
	Ventas	33,014	34,829	36,644	38,289	40,275
	Inv. Fin.	3,301	3,483	3,664	3,829	0
9	Inv. Inic.	0	8,584	9,056	9,528	9,955
	Prod.	94,421	91,028	95,747	99,979	94,759
	Ventas	85,837	90,556	95,275	99,551	104,714
	Inv. Fin.	8,584	9,056	9,528	9,955	0
10	Inv. Inic.	0	10,565	11,145	11,726	12,252
	Prod.	116,210	112,035	117,843	123,050	116,626
	Ventas	105,645	111,454	117,262	122,524	128,878
	Inv. Fin.	10,565	11,145	11,726	12,252	0

Elaboración Propia

A continuación se muestra un resumen de la cantidad a producir.

Tabla 7.4
Resumen de Producción anual, 2014-2018

Producto	Ventas (unidades)				
	2014	2015	2016	2017	2018
1	125,454	132,351	139,249	145,497	153,043
2	19,808	20,898	21,987	22,973	24,165
3	118,851	125,385	131,920	137,840	144,988
4	66,028	69,659	73,289	76,578	80,549
5	33,014	34,829	36,644	38,289	40,275
6	13,206	13,932	14,658	15,316	16,110
7	59,425	62,693	65,960	68,920	72,494
8	33,014	34,829	36,644	38,289	40,275
9	85,837	90,556	95,275	99,551	104,714
10	105,645	111,454	117,262	122,524	128,878
	660,282	696,586	732,888	765,777	805,491

Elaboración propia

Para poder determinar el costo de la materia prima, se tiene que considerar el peso de cada tipo de envase, para determinar cuánto polipropileno se necesita para cada uno de ellos. A continuación se muestran los pesos por tipo de envase y las cantidades a producir en cada período. Multiplicando el peso de cada envase por la cantidad a producir, se podrá determinar la cantidad total de materia prima que se necesita en cada período.

Tabla 7.5
Cantidad a producir en cada período y peso por tipo de envase, 2014-2018

Producto	Peso	Producción (unidades)				
		2014	2015	2016	2017	2018
1	110.40	137,999	133,041	139,939	146,122	138,493
2	124.60	21,789	21,007	22,096	23,072	21,868
3	108.90	130,736	126,038	132,574	138,432	131,204
4	107.80	72,631	70,022	73,652	76,907	72,891
5	124.60	36,315	35,011	36,826	38,454	36,446
6	145.60	14,527	14,005	14,731	15,382	14,578
7	51.30	65,368	63,020	66,287	69,216	65,602
8	111.50	36,315	35,011	36,826	38,454	36,446
9	60.70	94,421	91,028	95,747	99,979	94,759
10	75.80	116,210	112,035	117,843	123,050	116,626
		726,310	700,216	736,518	769,066	728,913

Elaboración propia

A continuación se muestra el detalle del cálculo de los materiales directos:

Tabla 7.6
Materiales directos, 2014-2018

Concepto	Costo	Cantidad por producto	2014	2015	2016	2017	2018
Polipropileno	\$5 mil por tonelada	Variable	891,791	859,752	904,325	944,288	894,987
Aros de silicona	S/. 0,30 por unidad	1	217,893	210,065	220,955	230,720	218,674
Etiquetas	S/. 0,20 por unidad	2	290,524	280,087	294,607	307,626	291,565
Total Materia prima			1,400,208	1,349,903	1,419,887	1,482,634	1,405,227

Elaboración propia

7.2.2 Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc)

Tabla 7.7
Servicios eléctricos

ENERGÍA ELÉCTRICA					
Tarifa Comercial					
Fuente: Luz del sur-Tarifario 2013-BT					
BT2					
					17,50 cent S/. /Kw.h
N° DE MÁQUINA	MÁQUINA	Consumo de energía	Horas de uso	kwh/día	Costo Total (S/.)
1	BALANZA	DESPRECIABLE			
2	INYECTORA TAPA	9.4 KW	8	75.2	14
3	INYECTORA ENVASE	9.4 KW	8	75.2	14
4	EMBALADORA	3 KW	3	9	2
5	TRITURADORA	10 KW	1	10	2
6	FAJA TRANSP.	9 KW	6	54	10
7	ETIQUETADORA	1 kw	3	3	1
COSTO DIARIO SOLES					43
COSTO MENSUAL E.ACTIVA					946
COSTO E.E. MENSUAL					1892

Elaboración propia

- Debido a que el agua no es un recurso requerido dentro del proceso de producción, se ha considerado un monto significativo de 500 nuevos soles al mes.

- Se ha considerado el monto de 1200 soles mensuales como costo por consumo de combustible. El combustible será únicamente utilizado en los dos camiones que posee la planta para el recojo de la materia prima y la entrega de los envases a los puntos de venta.
- Servicio de limpieza: Se contratará para el servicio de limpieza a la empresa SERLIMUT S.A por \$600 mensuales (incluye 5 operarios de limpieza).
- Servicio de vigilancia: Se contratará el servicio de Vigilancia a la empresa ORUS S.A por \$2000 mensuales (2 vigilantes y alarmas).

7.2.3 Costo de la mano de obra

7.2.3.1 Mano de obra directa

Para poder determinar los costos de mano de obra directa, se tiene que tomar en cuenta a cuánto ascienden los sueldos del personal de producción. A continuación se muestra el detalle de los sueldos.

Tabla 7.8
Costo Mano de obra directa

	Cantidad	Turnos	Sueldo (S/.)	Costo Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción									
Jefe	1	1	4,000	5,839	81,744	81,744	81,744	81,744	81,744
Asistente	1	1	2,000	2,919	40,872	40,872	40,872	40,872	40,872
Supervisor Almacén	2	1	2,000	5,839	81,744	81,744	81,744	81,744	81,744
Operarios	4	1	1,000	8,758	122,617	105,100	105,100	105,100	105,100
Operadores	4	1	1,200	7,007	98,093	98,093	98,093	98,093	98,093
Encargado Calidad	3	1	3,400	14,889	208,448	208,448	208,448	208,448	208,448
Total Producción	15				633,519	616,003	616,003	616,003	616,003

Elaboración propia

7.2.3.2 Mano de obra indirecta

A continuación, se presentarán los costos de la mano de obra indirecta incluyendo los beneficios sociales y ESSALUD:

Tabla 7.9
Costo mano de obra indirecta

	Cantidad	Turnos	Sueldo (S/.)	Costo Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Administración									
Gerente General	1	1	8,000	11,678	163,489	163,489	163,489	163,489	163,489
Secretaría	1	1	1,800	2,628	36,785	36,785	36,785	36,785	36,785
Asistentes	4	1	2,500	14,597	204,361	204,361	204,361	204,361	204,361
Jefe de Marketing	1	1	3,700	5,401	75,614	75,614	75,614	75,614	75,614
Jefe de Logística	1	1	3,700	5,401	75,614	75,614	75,614	75,614	75,614
Jefe de Finanzas	1	1	4,500	6,569	91,963	91,963	91,963	91,963	91,963
Jefe de Mantenimiento	1	1	2,000	2,919	40,872	40,872	40,872	40,872	40,872
Ventas	10	7							
Jefe	1	1	4,000	5,839	81,744	81,744	81,744	81,744	81,744
Asistente	1	1	2,000	2,919	40,872	40,872	40,872	40,872	40,872
Chofer	1	1	2,000	2,919	40,872	40,872	40,872	40,872	40,872
Totales	3	3							
Administración	10			49,193	688,697	688,697	688,697	688,697	688,697
Ventas y Distribución	3			11,678	163,489	163,489	163,489	163,489	163,489
Total MOI	13			60,870	852,186	852,186	852,186	852,186	852,186

Elaboración propia

7.3 Presupuestos de ingresos y egresos

7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas

A continuación se presentará el presupuesto anual de ingresos por ventas distribuido de acuerdo al porcentaje de producción que tendrá cada tipo de envase.

Tabla 7.10
Presupuesto de ingreso por ventas, 2014-2018

Producto	%	Precio por envase (S/.)	Valor por envase (S/.)	2014		2015		2016		2017		2018	
				Ventas (envases)	Ventas (S/.)								
1	19%	7.00	5.93	125,454	743,942.22	132,351	784,841.43	139,249	825,746.57	145,498	862,803.14	153,043	907,544.99
2	3%	11.00	9.32	19,808	184,610.56	20,898	194,769.36	21,987	204,918.84	22,973	214,108.36	24,165	225,217.80
3	18%	7.00	5.93	118,851	704,786.43	125,385	743,533.05	131,920	782,285.60	137,840	817,391.20	144,988	859,778.84
4	10%	6.00	5.08	66,028	335,422.24	69,659	353,867.72	73,289	372,308.12	76,578	389,016.24	80,549	409,188.92
5	5%	11.00	9.32	33,014	307,690.48	34,829	324,606.28	36,644	341,522.08	38,289	356,853.48	40,275	375,363.00
6	2%	18.00	15.25	13,206	201,391.50	13,932	212,463.00	14,658	223,534.50	15,316	233,569.00	16,110	245,677.50
7	9%	4.00	3.39	59,425	201,450.75	62,693	212,529.27	65,960	223,604.40	68,920	233,638.80	72,494	245,754.66
8	5%	9.00	7.63	33,014	251,896.82	34,829	265,745.27	36,644	279,593.72	38,289	292,145.07	40,275	307,298.25
9	13%	3.00	2.54	85,837	218,025.98	90,556	230,012.24	95,275	241,998.50	99,551	252,859.54	104,714	265,973.56
10	16%	5.00	4.24	105,645	447,934.80	111,454	472,564.96	117,262	497,190.88	122,524	519,501.76	128,879	546,446.96
	100%			660,282	3,597,151.78	696,586	3,794,932.58	732,888	3,992,703.21	765,778	4,171,886.59	805,492	4,388,244.48

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos de materia prima (mano de obra directa, depreciación, costos indirectos de fabricación, costos de producción)

A continuación se presentará el cuadro de depreciación fabril y no fabril, para luego pasar al cuadro de costos de producción.

Tabla 7.11
Depreciación fabril y no fabril, 2014-2018

Concepto	Cantidad	Valor de adquisición (S/.) Total	Depreciación 2014	Depreciación 2015	Depreciación 2016	Depreciación 2017	Depreciación 2018	Valor en libros 2018	Valor de mercado (S/.) por máquina	Valor de mercado (S/.) Total
Fabril										
Inyectora	2	458,463.20	45,846.32	45,846.32	45,846.32	45,846.32	45,846.32	229,231.60	229,231.60	458,463.20
Balanza	1	12,207.52	1,220.75	1,220.75	1,220.75	1,220.75	1,220.75	6,103.76	6,103.76	6,103.76
Máquina de embalado	1	89,965.20	8,996.52	8,996.52	8,996.52	8,996.52	8,996.52	44,982.60	44,982.60	44,982.60
Trituradora	1	69,275.44	6,927.54	6,927.54	6,927.54	6,927.54	6,927.54	34,637.72	34,637.72	34,637.72
Etiquetadora	1	75,623.60	7,562.36	7,562.36	7,562.36	7,562.36	7,562.36	37,811.80	37,811.80	37,811.80
Máquina selladora	1	178,635.60	17,863.56	17,863.56	17,863.56	17,863.56	17,863.56	89,317.80	89,317.80	89,317.80
Faja transportadora	3	198,959.28	19,895.93	19,895.93	19,895.93	19,895.93	19,895.93	99,479.64	99,479.64	298,438.92
Mesa de acumulación	4	241,633.60	24,163.36	24,163.36	24,163.36	24,163.36	24,163.36	120,816.80	120,816.80	483,267.20
Instalación de equipos	1	676,000.00	135,200.00	135,200.00	135,200.00	135,200.00	135,200.00	-	338,000.00	338,000.00
Edificio 87.5% Planta	1	568,750.00	28,437.50	28,437.50	28,437.50	28,437.50	28,437.50	426,562.50	455,000.00	455,000.00
Total Fabril		2,569,513.44	296,113.84	296,113.84	296,113.84	296,113.84	296,113.84	1,088,944.22	1,455,381.72	2,246,023.00
No fabril										
Administración										
Mobiliario administrativo	1	31,200.00	6,240.00	6,240.00	6,240.00	6,240.00	6,240.00	-	7,800.00	7,800.00
Computadoras	9	23,400.00	4,680.00	4,680.00	4,680.00	4,680.00	4,680.00	-	650.00	5,850.00
Impresoras	2	1,040.00	208.00	208.00	208.00	208.00	208.00	-	130.00	260.00
Edificio 8.5% Adminis.	1	55,250.00	2,762.50	2,762.50	2,762.50	2,762.50	2,762.50	41,437.50	44,200.00	44,200.00
Subtotal Administración		110,890.00	13,890.50	13,890.50	13,890.50	13,890.50	13,890.50	41,437.50	52,780.00	58,110.00
Ventas y distribución										
Mobiliario administrativo	1	7,800.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	-	1,950.00	1,950.00
Computadoras	3	7,800.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	-	650.00	1,950.00
Camión furgón	1	104,000.00	20,800.00	20,800.00	20,800.00	20,800.00	20,800.00	-	52,000.00	52,000.00
Impresoras	1	520.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	-	130.00	130.00
Edificio 4% Adminis.	1	26,000.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	19,500.00	20,800.00	20,800.00
Subtotal Ventas y distribución		146,120.00	25,324.00	25,324.00	25,324.00	25,324.00	25,324.00	19,500.00	75,530.00	76,830.00
Total No Fabril		257,010.00	39,214.50	39,214.50	39,214.50	39,214.50	39,214.50	60,937.50	128,310.00	134,940.00
Otros										
Terreno	1	826,800.00	-	-	-	-	-	826,800.00	826,800.00	826,800.00
Capital de trabajo	1	535,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Otros		1,361,800.00	-	-	-	-	-	826,800.00	826,800.00	826,800.00
		4,188,323.44	335,328.34	335,328.34	335,328.34	335,328.34	335,328.34	1,976,681.72	2,410,491.72	3,207,763.00

Elaboración propia

Tabla 7.12:
Costos operativos de producción (S/.), 2014-2018

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018
Cantidad Producida	726,310	700,216	736,518	769,066	728,913
Materia Prima	1,400,208	1,349,903	1,419,887	1,482,634	1,405,227
Mano de Obra	683,150	718,183	799,928	799,928	799,928
CIF	331,084	331,084	331,084	331,084	331,084
Costo de Producción	2,414,442	2,399,170	2,550,899	2,613,646	2,536,238
Costo de Prod. Unit. Prom.	3.3243	3.4263	3.4635	3.3985	3.4795

Elaboración propia

Tabla 7.13
Costos Indirectos de fabricación (S/.), 2014-2018

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018
Depreciación Fabril	296,114	296,114	296,114	296,114	296,114
Mantenimiento Maquinaria	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Energía Eléctrica	22,700	22,700	22,700	22,700	22,700
Iluminación	2,270	2,270	2,270	2,270	2,270
Total CIF	331,084	331,084	331,084	331,084	331,084

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos administrativos (ventas, marketing, distribución, atención a clientes y gastos generales)

Tabla 7.14
Gastos Administrativos (S/.), 2014-2018

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018
Sueldos	688,697	688,697	688,697	688,697	688,697
Teléfonos	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Vigilancia y Sistema de alarma	64,800	64,800	64,800	64,800	64,800
Limpieza	19,440	19,440	19,440	19,440	19,440
Servicios (Luz y agua)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Depreciación no fabril	13,891	13,891	13,891	13,891	13,891
Total Gastos Administrativos	826,827	826,827	826,827	826,827	826,827

Elaboración Propia

Tabla 7.15
Gastos de ventas y distribución (S/.), 2014-2018

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018
Depreciación	25,324	25,324	25,324	25,324	25,324
Mantenimiento vehículo	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Sueldos	163,489	163,489	163,489	163,489	163,489
Total Gastos de distribución	192,813	192,813	192,813	192,813	192,813

Elaboración propia

7.4 Flujo de fondos netos

7.4.1 Flujo de fondos económicos

A continuación se presentará el estado de resultados del año 2013 al 2018 para luego proceder con el cálculo del flujo de fondos económico, el VAN, el TIR, B/C y el Período de recupero.

Tabla 7.16

Estado de Resultados (S/.), 2013-2018

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ventas		3,597,152	3,794,933	3,992,703	4,171,881	4,388,240
Costos de ventas		2,194,947	2,379,992	2,535,740	2,607,231	2,796,485
Utilidad bruta		1,402,205	1,414,941	1,456,964	1,564,649	1,591,755
Gastos de administración		826,827	826,827	826,827	826,827	826,827
Gastos de distribución y venta		192,813	192,813	192,813	192,813	192,813
Utilidad operativa		382,564	395,300	437,323	545,009	572,115
Gastos financieros		287,700	235,721	179,480	118,625	52,774
Ingresos excepcionales						3,207,763
Gastos excepcionales						1,976,682
Utilidad antes de participaciones e impuestos		94,864	159,580	257,843	426,384	1,750,422
Participaciones (10%)		9,486	15,958	25,784	42,638	175,042
Utilidad antes de impuestos		85,378	143,622	232,059	383,746	1,575,380
Impuesto a la renta (30%)		25,613	43,086	69,618	115,124	472,614
Utilidad neta		59,764	100,535	162,441	268,622	1,102,766

Elaboración Propia

Tabla 7.17

Flujo de fondos económico (S/.), 2013-2018

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Utilidad neta		59,764	100,535	162,441	268,622	1,102,766
Interés (0.7)		201,390	165,005	125,636	83,037	36,942
Depreciación		335,328	335,328	335,328	335,328	335,328
Capital de trabajo						535,000
Valor en libros						1,976,682
Inversión	4,188,323					
Flujo de caja económico	-4,188,323	596,483	600,868	623,406	686,988	3,986,718

Elaboración Propia

7.4.2 Flujo de fondos financieros

A continuación se presentará el flujo de fondos económico, el VAN, el TIR, B/C y el Período de recuero financieros.

Tabla 7.18

Flujo de fondos financiero (S/.), 2013-2018

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Utilidad neta		59,764	100,535	162,441	268,622	1,102,766
Amortización de Préstamo		639,266	691,246	747,487	808,342	874,192
Depreciación		335,328	335,328	335,328	335,328	335,328
Capital de trabajo						535,000
Valor en libros						1,976,682
Inversión	4,188,323					
Financiamiento	3,477,563					
Flujo de caja financiero	-710,760	-244,174	-255,382	-249,717	-204,391	3,075,584

Elaboración Propia.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 8.1
Indicadores económicos (S/.)

VAN	263,552.90
TIR	12%
B/C	1.06
PR	2 años

Elaboración propia

8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 8.2: Indicadores financieros (S/.)

VAN	438,681.53
TIR	18%
B/C	1.62
PR	2 años

Elaboración propia

8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

Como conclusión de los resultados económicos y financieros obtenidos se puede decir que el proyecto resulta ser muy bueno ya que el periodo de recupero es corto y se tiene una TIR positiva que es, en ambos casos, tanto en la evaluación financiera como en la evaluación económica, mayor que el COK (10%). El Valor Neto Actual también resulta ser mayor a cero en ambos casos, lo que muestra que la rentabilidad de la inversión es mayor a la tasa actualizada, en consecuencia el proyecto se acepta. El tener estos resultados indica que el proyecto es financiera y económicamente viable por lo que resultaría beneficioso invertir en él.

- Para este proyecto se consideró como horizonte de evaluación 5 años, debido a que se estimó que sería el periodo correspondiente para lograr un

posicionamiento en el mercado y en este tiempo ya se habría recuperado la inversión inicial.

8.4 Análisis de la Sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad se va a efectuar un análisis con 2 escenarios: un escenario pesimista y optimista.

En el escenario optimista se ha considerado que las ventas aumentarán en 30% debido a un aumento en la tasa de uso de los productos.

Tabla 8.3
Estado de resultados optimista, 2014-2018

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018
Ventas	4,676,298	4,933,413	5,190,514	5,423,445	5,704,712
Costos de ventas	2,194,947	2,379,992	2,535,740	2,607,231	2,796,485
Utilidad bruta	2,481,351	2,553,421	2,654,774	2,816,214	2,908,227
Gastos de administración	826,827	826,827	826,827	826,827	826,827
Gastos de distribución y venta	192,813	192,813	192,813	192,813	192,813
Utilidad operativa	1,461,711	1,533,781	1,635,134	1,796,574	1,888,587
Gastos financieros	287,700	235,721	179,480	118,625	52,774
Ingresos excepcionales					3,207,763
Gastos excepcionales					1,976,682
Utilidad antes de participaciones e impuestos	1,174,011	1,298,060	1,455,654	1,677,949	3,066,894
Participaciones (10%)	117,401	129,806	145,565	167,795	306,689
Utilidad antes de impuestos	1,056,610	1,168,254	1,310,089	1,510,154	2,760,205
Impuesto a la renta (30%)	316,983	350,476	393,027	453,046	828,061
Utilidad neta	739,627	817,778	917,062	1,057,108	1,932,143

Elaboración propia

Tabla 8.4
Flujo de caja financiero optimista, 2013-2018

Utilidad neta		739,627	817,778	917,062	1,057,108	1,932,143
Amortización de Préstamo		639,266	691,246	747,487	808,342	874,192
Depreciación		335,328	335,328	335,328	335,328	335,328
Capital de trabajo						535,000
Valor en libros						1,976,682
Inversión	4,188,323					
Financiamiento	3,477,563					
Flujo de caja financiero	-710,760	435,689	461,860	504,903	584,094	3,904,961

Elaboración propia

Tabla 8.5
Indicadores financieros optimista

VAN	3,269,982.72
TIR	82%
B/C	5.60
PR	2 años

Elaboración propia

En el escenario pesimista se ha considerado que el precio disminuirá en 4%, asumiendo que una nueva empresa del mismo giro ingresa al mercado con precios muy competitivos.

Tabla 8.6
Estado de resultados pesimista, 2014-2018

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018
Ventas	3,453,266	3,643,136	3,832,995	4,005,006	4,212,710
Costos de ventas	2,194,947	2,379,992	2,535,740	2,607,231	2,796,485
Utilidad bruta	1,258,319	1,263,144	1,297,255	1,397,775	1,416,225
Gastos de administración	826,827	826,827	826,827	826,827	826,827
Gastos de distribución y venta	192,813	192,813	192,813	192,813	192,813
Utilidad operativa	238,679	243,504	277,615	378,135	396,585
Gastos financieros	287,700	235,721	179,480	118,625	52,774
Ingresos excepcionales					3,207,763
Gastos excepcionales					1,976,682
Utilidad antes de participaciones e impuestos	-49,021	7,783	98,135	259,510	1,574,892
Participaciones (10%)	-4,902	778	9,813	25,951	157,489
Utilidad antes de impuestos	-44,119	7,004	88,321	233,559	1,417,403
Impuesto a la renta (30%)	-13,236	2,101	26,496	70,068	425,221
Utilidad neta	-30,883	4,903	61,825	163,491	992,182

Elaboración propia

Tabla 8.7
Flujo de caja financiero pesimista, 2013-2018

Utilidad neta		-30,883	4,903	61,825	163,491	992,182
Amortización de Préstamo		639,266	691,246	747,487	808,342	874,192
Depreciación		335,328	335,328	335,328	335,328	335,328
Capital de trabajo						535,000
Valor en libros						1,976,682
Inversión	4,188,323					
Financiamiento	3,477,563					
Flujo de caja financiero	-710,760	-334,821	-351,015	-350,334	-309,523	2,965,000

Elaboración propia

Tabla 8.8
Indicadores financieros pesimista

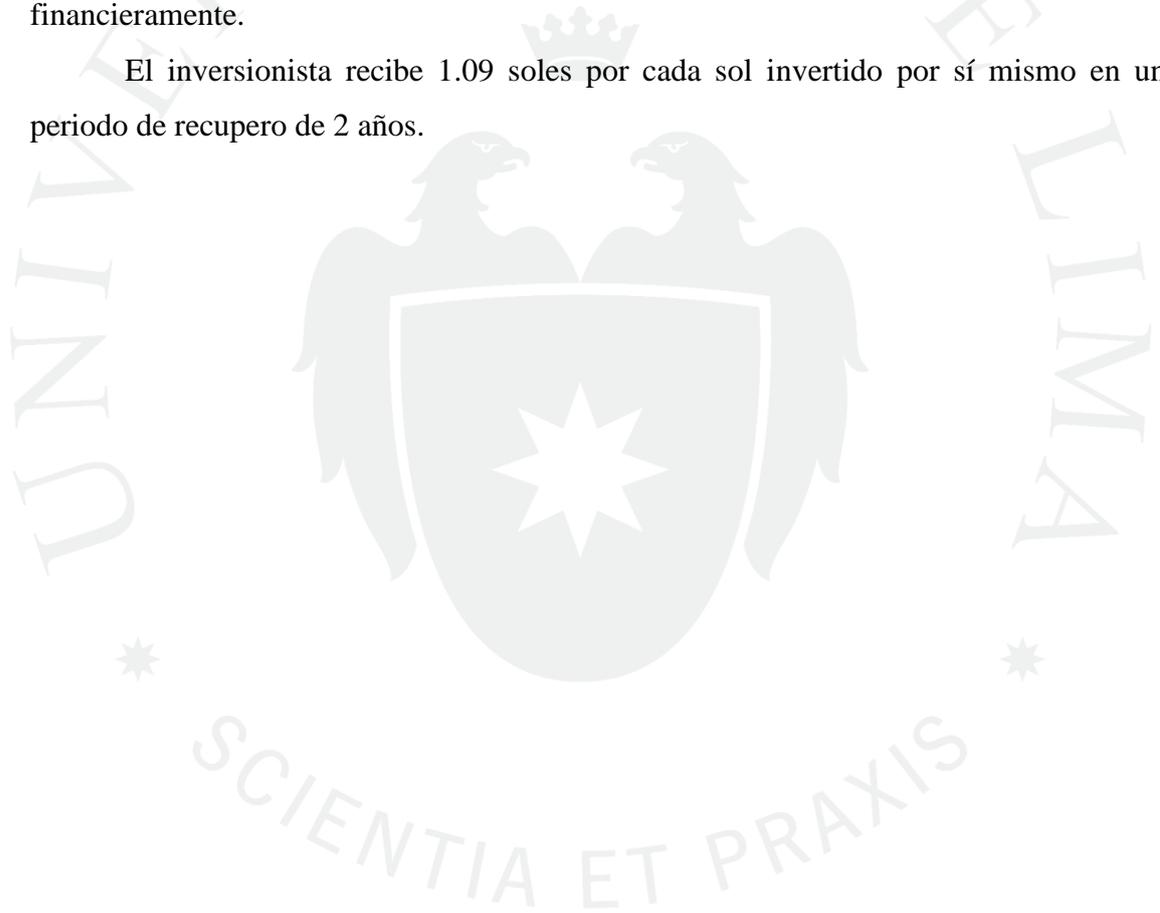
VAN	61,174.46
TIR	11%
B/C	1.09
PR	2 años

Elaboración propia

El VANF es positivo, su valor demuestra que el proyecto seguirá siendo viable a pesar de que los precios bajen en un 4%.

La TIRE de 11% resultante del proyecto sigue siendo mayor que el costo de oportunidad del accionista (10%); por lo tanto, el proyecto seguirá siendo rentable financieramente.

El inversionista recibe 1.09 soles por cada sol invertido por sí mismo en un periodo de recupero de 2 años.



CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Como se indica en el capítulo III, la planta de envases herméticos estará localizada en la zona industrial dentro del distrito de Lurín, el cual tiene una superficie de 20,044.33 Has., contando con un área urbana existente de 4538.4 Has. y un área urbanizable de 3878.20 Has. Lurín es uno de los distritos más industrializado de Lima, por ubicarse plantas de fabricación de empresas importantes como: Cerámicas San Lorenzo S.A., Unique S.A., Fábrica de explosivos EXSA S.A., entre otras. Es además un distrito agropecuario, así como un distrito turístico y ecológico.

9.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto

Posiblemente el mayor impacto en la zona de influencia del proyecto es la generación de oportunidades laborales a sus pobladores, disminuyendo con ello su índice de desempleo. Por otro lado, se generará un mayor tráfico en la zona cercana a la planta que ayudará a generar mayor comercio beneficiando finalmente a la población.

Los impactos negativos del proyecto son la generación de ruido por la manipulación de las máquinas en la planta, así como mayor afluencia de vehículos tal como camiones propios, de proveedores y vehículos de personal de la empresa.

9.3 Impacto social del proyecto

Para realizar el impacto social del proyecto se calcularán algunos indicadores macroeconómicos a continuación:

a) Valor Actual Neto: Es la riqueza que genera el proyecto y le entrega a la sociedad. Se calcula llevando al presente todos los costos que no forman parte del costo de producción de los productos. En el siguiente cuadro se puede observar el VAN para los 5 años de proyecto, posteriormente se calculó el VAN acumulado

Tabla 9.1
Valor Actual Neto, 2014-2018

Valor Agregado	2014	2015	2016	2017	2018
Sueldos	1485707	1468191	1468191	1468191	1468191
Depreciación	335328	335328	335328	335328	335328
Amortización	639266	691246	747487	808342	874192
Intereses	201390	165005	125336	83037	36942
Utilidades	85378	143622	232059	383746	1575380
Impuestos	25613.4	43086.6	69617.7	115123.8	472614
Total	2772682.4	2846478.6	2978018.7	3193767.8	4762647
Valor Actual Neto (10%)	2520620.36	2587707.82	2707289.73	2903425.27	4329679.09
Valor Actual Neto Acumulado	2520620.36	5108328.18	7815617.91	10719043.18	15048722.27

Elaboración propia

b) Relación Producto Capital: Es la cantidad de dinero que genera el proyecto por cada sol invertido, se calcula con la relación entre el Valor actual neto calculado y la inversión total del proyecto. Por cada sol invertido se genera 4.25 soles de valor agregado.

$$\frac{\text{Valor Actual Neto}}{\text{Inversión total}} = \frac{15048722.27}{3537469.19} = 4.25$$

c) Productividad de Mano de Obra: Es la cantidad de dinero que generan los trabajadores involucrados en el proyecto; se mide con la relación entre el costo total de producción y la cantidad de trabajadores en el proyecto. En el cuadro 9.2 se muestra este indicador para los 5 años del proyecto.

Tabla 9.2
Valor Agregado Actual del Proyecto, 2014-2018

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Costo Producción	2,414,442	2,399,170	2,550,899	2,613,646	2,536,238
# Trabajadores	15	15	15	15	15
Productividad Mano de Obra	160962.8	159944.67	170059.93	174243.07	169082.53

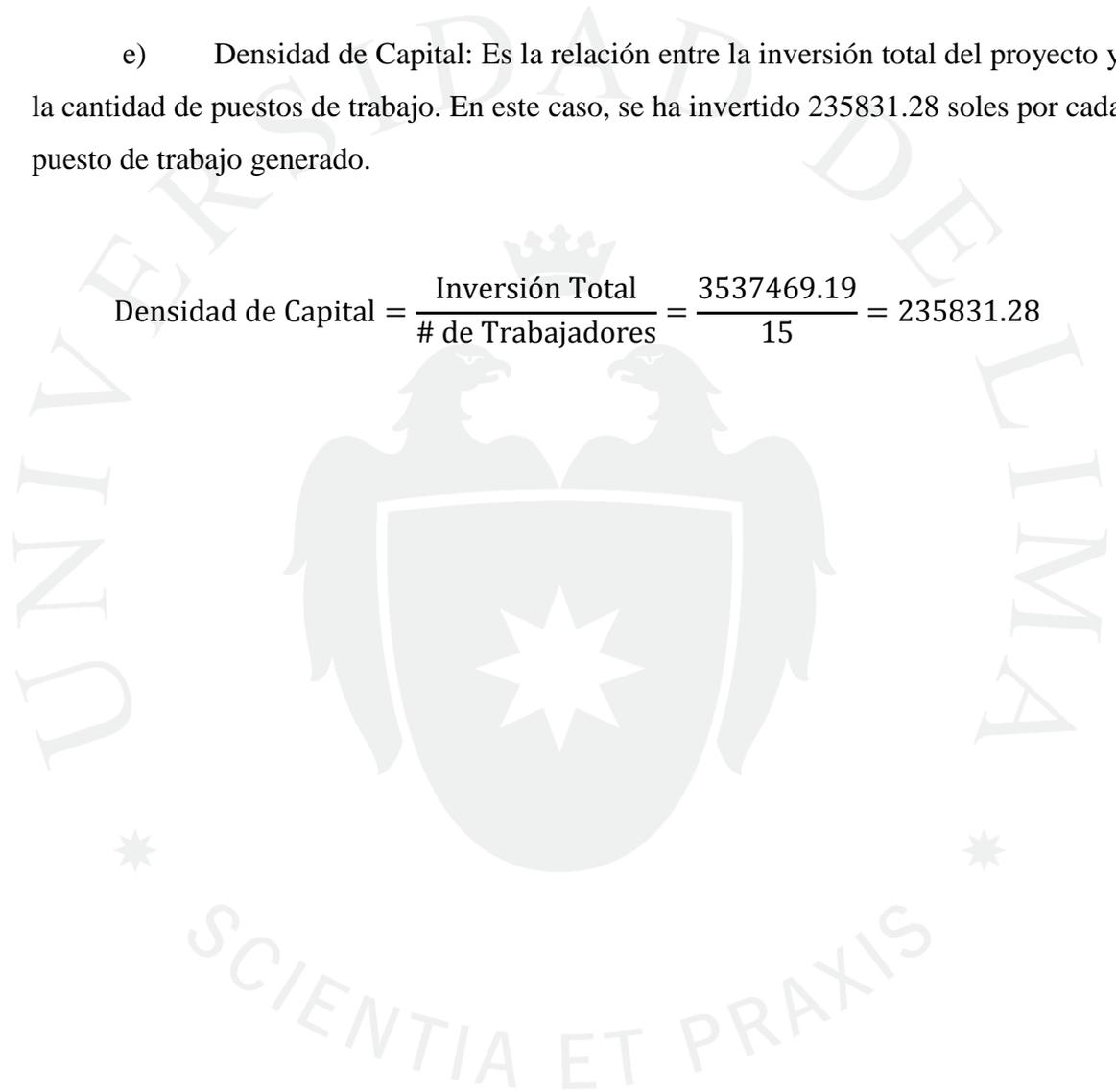
Elaboración propia.

d) Intensidad de Capital: Es la relación entre la inversión total del proyecto y el valor agregado actual. Significa que se debe invertir 0.2351 soles en el proyecto para generar 1 sol de valor agregado.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor Actual Neto}} = \frac{3537469.19}{15048722.27} = 0.2351$$

e) Densidad de Capital: Es la relación entre la inversión total del proyecto y la cantidad de puestos de trabajo. En este caso, se ha invertido 235831.28 soles por cada puesto de trabajo generado.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\# \text{ de Trabajadores}} = \frac{3537469.19}{15} = 235831.28$$



CONCLUSIONES

- Realizando la identificación y análisis de las empresas productoras de envases herméticos de polipropileno se pudo comparar precios y calidades de los diferentes competidores del sector, lo que llevó a definir un mercado meta (NSE B y C) no atacado por las demás productoras de envases y una estrategia de penetración basada en el liderazgo en costos.
- Gracias al análisis de los diferentes factores de localización como cercanía a la materia prima, disponibilidad de mano de obra, cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de terreno, entre otras, y utilizando las herramientas de disposición de planta como tablas de enfrentamiento y Ranking de factores, se pudo establecer que la macro localización sería el departamento de Lima mientras que la micro localización más conveniente para la planta de envases herméticos sería en Lurín.
- En la ingeniería del proyecto se concluye que el área total de la planta resultó ser de 756 metros cuadrados, lo cual incluye seis máquinas consumidoras de energía eléctrica, quince operarios en el área de producción y trece trabajadores en el área administrativa. Dicho resultado y con la teoría aplicada en esta investigación nos muestra que el espacio resulta ser suficiente para la cantidad de personal, incluso para tener la comodidad de moverse y poder trasladarse por toda la zona de producción.
- El tamaño de mercado máximo resultó ser de 878,094 envases herméticos que resulta ser la capacidad máxima de planta. El tamaño mínimo es el punto de equilibrio que es de 282,578 envases herméticos. El capital de trabajo será de S/. 535,000.00 que es el resultado de todos los costos directos de fabricación.
- Los aspectos económicos y financieros muestran resultados muy favorables. La totalidad de las máquinas utilizadas para la producción se deprecian en diez años lo cual permite tener un valor en libros en el año 2018 del 50% del valor de adquisición de cada máquina. Esta una de las causas principales por las que se ve una utilidad neta positiva desde el año 1 hasta el año 5, algo que también influyó mucho en los resultados fue la reducción de costos en la medida de lo

posible; contratar solo el personal requerido así como no contar con sistemas en la planta que no serían necesarios.

- Como ya se mencionó en el último capítulo del trabajo, el Valor Neto Actual es mayor a 0 y la Tasa Interna de Retorno mayor que el COK por lo que el proyecto resulta viable económica y financieramente, también se obtuvo un periodo de recupero de 2 años, lo cual confirma los resultados positivos.



RECOMENDACIONES

A continuación detallaremos las recomendaciones:

- Se debe tener en cuenta la teoría para el cálculo del área total de la planta, el tamaño de las oficinas, el comedor, los baños de producción y administrativos, varían de acuerdo al número de personas que habitarán en estas zonas, dichos límites son teóricos y ayudarán en gran manera a la estimación del área total de la planta.
- Como se mencionó anteriormente se deben reducir los costos al mínimo posible, tercerizando servicios como la limpieza y la vigilancia. Se debe conocer de manera profunda el proceso y así descubrir cuáles son los sistemas que no son necesarios en la implementación del proyecto como por ejemplo sistemas de agua para la producción o la utilización de aire comprimido ya que estos sistemas aumentarán los costos y no darán ninguna utilidad.
- Es importante evaluar el tipo de funcionamiento de la maquinaria que se va a adquirir para la fabricación del producto, para el caso de los envases plásticos se analizaron las alternativas de funcionamiento híbrido, eléctrico e hidráulico del equipo, considerando para esto factores como velocidad y ahorro de energía.
- Es conveniente elaborar el trabajo de investigación acerca de algún tema sobre el cual se tenga información disponible sobre todo para los puntos relacionados con las importaciones, exportaciones, producción nacional, procesos de producción, entre otros. También es de gran ayuda la utilización de las herramientas de investigación con las que cuenta la universidad, como las bases de datos Data trade, Ipsos Apoyo, Euromonitors, etc.
- Es importante contribuir con el cuidado del medio ambiente, por lo que se recomienda reciclar y reutilizar los residuos en lo posible. En el caso particular del polipropileno, se sabe que es un material de difícil degradación, por lo que se optó por reutilizar las mermas producidas en el proceso, contribuyendo de esta manera con el medio ambiente y generando ahorros para la empresa.

- Es conveniente evaluar cuidadosamente si la materia prima será importada o comprada localmente. Para esto se tiene que considerar factores como costos, capacidad de almacenamiento que se tiene, financiamiento de la compra y la capacidad de reabastecimiento del proveedor, esto para que no se produzcan paradas de planta por motivos de falta de material.



REFERENCIAS

Ahb España (2013). Recuperado de www.ahb.es

Alcázar Chávez, JC. (1992). Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de planchas corrugadas de polipropileno y aserrín (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.

Alibaba (2013). Faja transportadora. Recuperado de <http://spanish.alibaba.com>

Alibaba (2013). Trituradora de plástico. Recuperado de <http://spanish.alibaba.com>

Alibaba (2013). Máquina etiquetadora. Recuperado de <http://spanish.alibaba.com>

And & Or (2013). Productos. Recuperado andyor.com/es.

Artein Gaskets (2012). Datos técnicos/ Características del Polipropileno. Recuperado de www.arteingaskets.com

Asco (2012). Catálogo de productos. <http://www.ascoco2.com>

Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2012). Distribución de personas según NSE. Recuperado de www.apeim.com.pe

Carteles y más (2013). Recuperado de cartelesymas.com

Catálogo del empaque (2011). Recuperado de www.catalogodeempaques.com.

Catalogos Negribossi -Información técnica de máquina inyectora (2012). Estados Unidos.

ChilePlast (2013). Demanda Potencial del Perú respecto a México. Recuperado de www.chileplast.cl

CreaPack LTDA (2013). Recuperado de www.creapackltda.com.

Data Trade (2013). Importación de productos plásticos de polipropileno en kilogramos.

Data Trade (2013). Exportación de productos plásticos de polipropileno en kilogramos.

El Comercio Perú (8 de agosto del 2012). ¿Cuáles son los distritos más seguros y los peligrosos de Lima? Recuperado de <http://elcomercio.pe/actualidad>

El Comercio Perú (16 de mayo del 2012). Perú registrara el mayor crecimiento en la región este año y el próximo. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia>

Escuela de ingenierías industriales (2012). Recuperado de <http://www.eis.uva.es/>

Gadgets & Cuina (2016). Recuperado de www.gadgetsuina.com.

Hipermercados Metro (2012). Lista de precios de envases herméticos de polipropileno.

Hipermercados Metro (2012). Nuestras Tiendas. Recuperado de <https://metro.com.pe>

Hipermercados Tottus (2013). Nuestras Tiendas. Recuperado de www.tottus.com.pe

Huanachín, W. (19 de Julio de 2011). Empiezan a escasear terrenos industriales al sur de Lima. Recuperado de <http://gestion.pe>.

IndexMundi (2012). Desempleo en el Perú. Recuperado de <http://www.indexmundi.com>.

Industrias JQ (2011). Propiedades químicas. Recuperado de <http://www.jq.com.ar/Imagenes/Productos/Polipropileno>

Informe Lima como vamos (2012). Recuperado de www.Limacomovamos.org

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012). Desempleo en Lima Metropolitana. Recuperado de <http://inei.inei.gob.pe>.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013). Índice de precios. Recuperado de <http://inei.inei.gob.pe>.

Latin Focus Consensus Forecast (2012). Proyecciones de inflación en América Latina. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia>.

Metric (2012). Balanzas. Recuperado de <http://www.metric.com.ar>

Ministerio de la producción (2013). Producción de productos plásticos de polipropileno en kilogramos. Recuperado de <http://www.produce.gob.pe/>

Novedades Plásticas (2016). Recuperado de www.novedadesplasticas.com

Odcio Valdivia, O. (2011). Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora y comercializadora de plástico PET (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2012). Tarifa por servicio de electricidad. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe>

Pareja Roche, E. (2008). Estudio Preliminar para la instalación de una planta para la fabricación de productos plásticos en la industria farmacéutica y cosmética. (Seminario de Investigación). Universidad de Lima.

Petroken (2013). Capacidad Anual. Recuperado de www.petroken-pesa.com.ar

PLAEN – Plásticos, Envases y Afines (2012). Patrones de consumo a nivel mundial. Recuperado de <http://plaen.blogspot.com/>

Plaza Vea (2013). Nuestras Tiendas. Recuperado de <http://www.plazavea.com.pe/>

Prom Perú (2010). Evolución de las exportaciones por sub-línea. Recuperado de <http://www.promperu.gob.pe/>

Propilco (2013). Capacidad Anual. Recuperado de www.propilco.com.co

Rey Plast (2013). Recuperado de <http://www.reyplast.pe>

Sampy Designe (2013). Recuperado de Sampydesigne.blogspot.com

Senati (2013). Sedes. Recuperado de www.senati.edu.pe

Sociedad Nacional de Industrias (2012). Características Técnicas del Polipropileno. Recuperado de www.sni.org.pe/fichatecnica/polipropileno

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2013). Tarifa por servicios de agua potable y alcantarillado. Recuperado de www.sunass.gob.pe.

Supermercados Wong (2012). Lista de precios de envases herméticos de polipropileno.

Supermercados Wong (2012). Nuestras Tiendas. Recuperado de <https://www.wong.com.pe>

Tecsup (2013). Sedes. Recuperado de www.tecsup.edu.pe



ANEXOS

ANEXO 1: LISTA DE PRECIOS Y DIMENSIONES OFRECIDOS POR LA COMPETENCIA

Nº de producto	Precio	Altura (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Imagen
1	S/. 8.90	5.5			10.5	
2	S/. 13.90	5	12	17.5		
3	S/. 8.90	5.5	10.5	14.5		
4	S/. 7.90	5.5	11	11		
5	S/. 13.90	8.5	12	17.5		
6	S/. 21.50	7	15.5	23		
7	S/. 4.90	4.5			7.5	
8	S/. 10.90	8			15.5	
9	S/. 3.90	6			10	
10	S/. 6.90	7			12.5	

Elaboración Propia

ANEXO 2: ENCUESTA DE ENVASES HERMÉTICOS DE POLIPROPILENO

ENCUESTA

Responder las siguientes preguntas con una X o de ser el caso llenar los espacios en blanco:

1. Hombre____ Mujer_____
2. Distrito en el que vive_____
3. ¿Sabes usted que es un envase hermético?
Sí____
No____ (Explicar)
4. ¿Utiliza usted envases herméticos?
Sí____
No____ (Pasar a la pregunta 11).
5. ¿Cuántas veces a la semana los usa?
 - Menos de 1 vez____
 - 2 a 3 veces____
 - Más de 3 veces____
6. Pago promedio que paga al comprar uno
 - Menos de 7 soles____
 - Entre 7 y 12 soles____
 - Más de 12 soles____
7. Motivo por el cual el utiliza este producto
 - Ahorro en alimentos____
 - Conservar alimentos en casa____
 - Casual____Otro motivo _____
8. ¿Estaría dispuesto a cambiar de marca?
Sí____ No_____
9. ¿Está usted satisfecho(a) con la utilidad del producto?

- a.- Totalmente satisfecho _____
- b.- Medianamente satisfecho _____
- c.- Ni satisfecho, ni insatisfecho _____
- d.- Medianamente insatisfecho _____
- e.- Totalmente insatisfecho _____

10. Si usted no está totalmente satisfecho(a). ¿Cuál o cuáles son los principales problemas que encuentra en el producto?

- Tamaño _____
- No cumple su función de hermeticidad _____
- Calidad _____
- Garantía _____

11. En caso usted tenga, o tuviese la necesidad de adquirir un envase hermético. ¿Lo compraría?

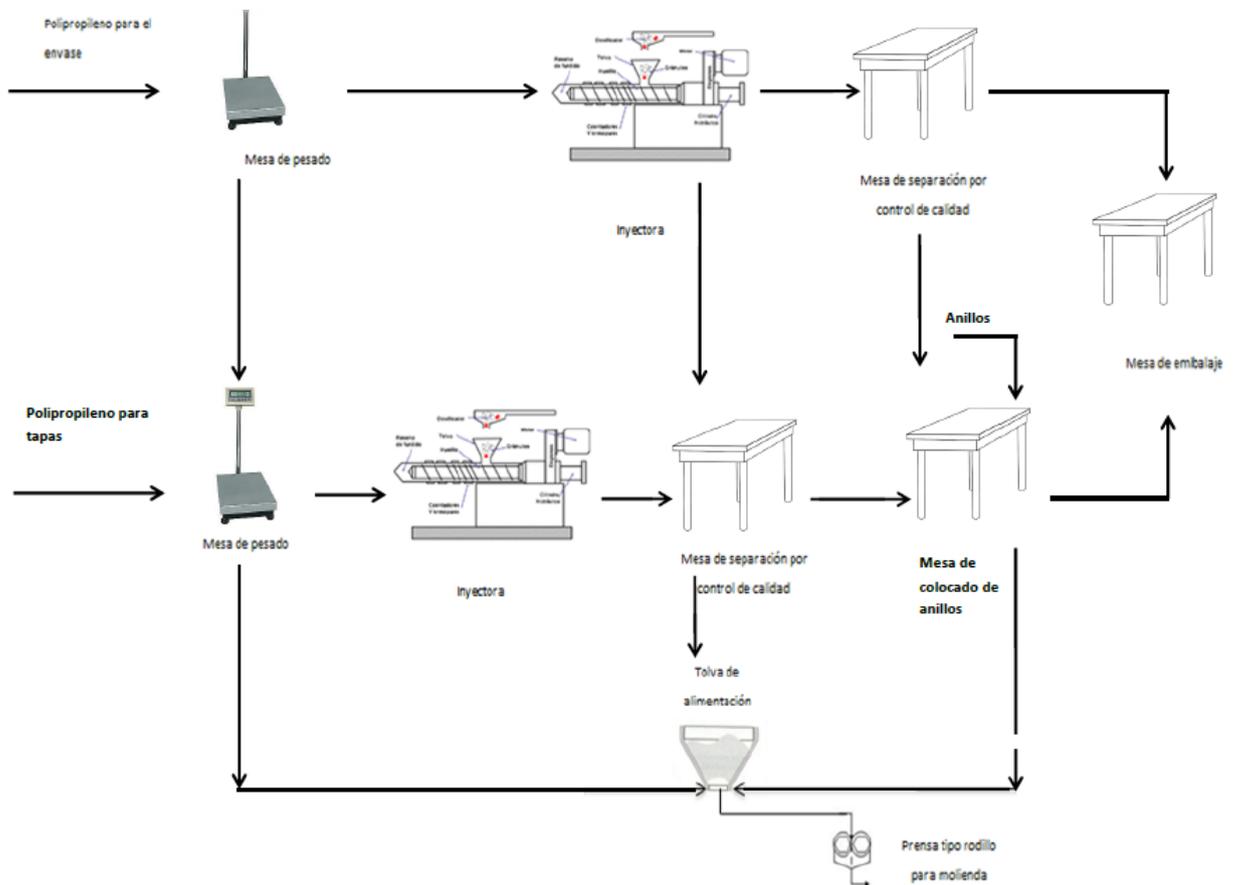
Sí _____ No _____ (Finalizar encuesta aquí).

12. En la siguiente escala del 1 al 10 señale el grado de intensidad de su respuesta para la pregunta anterior (pregunta 11).

(1	2)	(3	4)	(5	6)	(7	8)
(9	10)						
Muy Probablemente	Probablemente		Probablemente		Muy		
Probablemente	Definitivamente						
no lo haría	no lo haría		lo haría		lo		
haría	lo haría						

Gracias.

ANEXO 3: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE INYECCIÓN



Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS